

Aus dem Institut für Veterinär-Physiologie
(Direktor: Prof. Dr. E. Scharrer)
und der Veterinär-Medizinischen Klinik
(Direktor: Prof. Dr. P.F. Suter)
der Universität Zürich
Arbeit unter Leitung von Prof. Dr. R. v. Fellenberg

ZUR ERFASSUNG DER DUNKELZIFFER COPD-KRANKER PFERDE

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der
Veterinär-Medizinischen Fakultät der Universität Zürich

vorgelegt von
VERENA DENISE BRACHER
Tierärztin
von Zürich und Lyssach BE

genehmigt auf Antrag von
Prof. Dr. R. v. Fellenberg, Referent
Prof. Dr. P.F. Suter, Korreferent

Zürich 1987
Zentralstelle der Studentenschaft

Aus dem Institut für Veterinär-Physiologie
(Direktor: Prof. Dr. E. Scharrer)

und der Veterinär-Medizinischen Klinik
(Direktor: Prof. Dr. P.F. Suter)
der Universität Zürich

Arbeit unter Leitung von Prof. Dr. R. v. Fellenberg

ZUR ERFASSUNG DER DUNKELZIFFER COPD-KRANKER PFERDE

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der
Veterinär-Medizinischen Fakultät der Universität Zürich

vorgelegt von
VERENA DENISE BRACHER
Tierärztin
von Zürich und Lyssach BE

genehmigt auf Antrag von
Prof. Dr. R. v. Fellenberg, Referent
Prof. Dr. P.F. Suter, Korreferent

Zürich 1987
Zentralstelle der Studentenschaft



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41507228_0050

meinen Eltern und Brüdern
in Liebe

INHALTSVERZEICHNIS:

1. Einleitung

1.1. Uebersicht	1
1.2. Definition	5
1.3. Fragestellung	7

2. Material

2.1. Gruppe 1: Stationäre Patienten der Pferdeklinik der Veterinär- medizinischen Fakultät der Universität Zürich	8
2.2. Gruppe 2: Depotpferde der Eidgenössischen Militärpferdeanstalt Bern (EMPFA)	9
2.3. Gruppe 3: Patienten mit Erkrankungen der unteren Atemwege der Pferdeklinik der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Zürich (Hellziffer)	9

3. Methoden

3.1. Anamnese	13
3.2. Klinischer Untersuchungsgang	13
3.3. Endoskopie der oberen und unteren Luftwege	22
3.4. Laboruntersuche	26
3.4.1. Arterielle Blutgasanalyse	26
3.4.2. Status und Senkung	27
3.5. Zytologie des Tracheobronchialsekretes	27
3.6. Diagnostik und Einteilung der COPD nach Schweregrad	32
3.7. Statistik	35

4. Ergebnisse	
4.1. Diagnosen Dunkelziffer Gruppe 1	36
4.2. Diagnosen Dunkelziffer Gruppe 2	42
4.3. Anamnese	45
4.4. Klinische Befunde	48
4.4.1. Atemtyp und Atemfrequenz	48
4.4.2. Lungenauscultationsbefunde	53
4.5. Endoskopische Befunde	55
4.5.1. Obere Atemwege	55
4.5.2. Untere Atemwege	57
4.6. Arterielle Blutgasanalyse	59
4.7. Zytologische Befunde des Tracheobronchialsekretes	63
 5. Diskussion	
5.1. Häufigkeit von COPD	77
5.2. Anamnese	79
5.3. Klinische Befunde	80
5.4. Endoskopische Befunde	83
5.5. Arterielle Blutgasanalyse	86
5.6. Zytologische Befunde	88
 6. Zusammenfassung	 90
 7. Literaturverzeichnis	 92

Verzeichnis der Tabellen

Tab. I	Statistische Angaben zur Häufigkeit von COPD	2
Tab. IIa	Untersuchungsmaterial	11
Tab. IIb	Einlieferungsgründe der Pferde Gruppe 1	12
Tab. III	Anamnese	14
Tab. IV	Klinischer Untersuchungsgang	15
Tab. V	Zytologie des Tracheobronchialsekretes	28
Tab. VI	Kriterien für die Gruppierung der Pferde mit COPD	33
Tab. VIIa	Diagnosen am Atemapparat der Dunkelziffer Gruppe 1	38
Tab. VIIb	Diagnosen am Atemapparat der Dunkelziffer Gruppe 2	39
Tab. VIIIa	Häufigkeit von chronischer Pharyngitis follicularis bei Gruppe 1	40
Tab. VIIIb	Häufigkeit von chronischer Pharyngitis follicularis bei Gruppe 2	41
Tab. IX	Vergleich der Diagnosen Dunkelziffer mit denjenigen der Hellziffer	44
Tab. X	Anamnese- Erhebung bei Gruppe 1	47
Tab. XIa	Atemtypen bei Gruppe 1	51
Tab. XIb	Atemtypen bei Gruppe 2	52
Tab. XII	Endoskopische Befunde am Kehlkopf der Gruppen 1 und 2	56

Verzeichnis der Abbildungen

Abb. 1	Häufigkeit von Pferden mit COPD im Krankengut der Pferdeklinik am Tierspital Zürich	4
Abb. 2a	Atemfrequenzen bei Gruppe 1	49
Abb. 2a'	Atemfrequenzen ($\bar{x} \pm s$) bei Gruppe 1	49
Abb. 2b	Atemfrequenzen bei Gruppe 2	50
Abb. 2b'	Atemfrequenzen ($\bar{x} \pm s$) bei Gruppe 2	50
Abb. 3a	Lobelin-Auskultationsbefunde bei Gruppe 1	53
Abb. 3b	Lobelin-Auskultationsbefunde bei Gruppe 2	54
Abb. 4a	Endoskopische Befunde bei Gruppe 1	57
Abb. 4b	Endoskopische Befunde bei Gruppe 2	58

Abb.5a	Arterielle Sauerstoffpartialdrucke bei Gruppe 1	60
Abb.5b	Arterielle Sauerstoffpartialdrucke ($\bar{x} \pm s$) bei Gruppe 1	60
Abb.6a	Arterielle Sauerstoffpartialdrucke bei Gruppe 2	61
Abb.6b	Arterielle Sauerstoffpartialdrucke ($\bar{x} \pm s$) bei Gruppe 2	61
Abb.7b	Arterielle Sauerstoffpartialdrucke bei Gruppe 3	62
Abb.7b	Arterielle Sauerstoffpartialdrucke ($\bar{x} \pm s$) bei Gruppe 3	62
Abb.8	Zytologie des Tracheobronchialsekretes bei Gruppe 1:	
Abb.8a	Pferde ohne Anzeichen von COPD	65
Abb.8b	Pferde mit subklinischer COPD	66
Abb.8c	Pferde mit leichtgradiger COPD	67
Abb.8d	Pferde mit mittelgradiger COPD	68
Abb.9	Zytologie des Tracheobronchialsekretes bei Gruppe 2:	
Abb.9a	Pferde ohne Anzeichen von COPD	69
Abb.9b	Pferde mit subklinischer COPD	70
Abb.9c	Pferde mit leichtgradiger COPD	71
Abb.9d	Pferde mit leicht-bis mittel- gradiger COPD	72
Abb.9e	Pferde mit mittelgradiger COPD	73
Abb.9f	Pferde mit parasitärer Pneumo- pathie	74
Abb.10	Prozentuale Verteilung der Neutrophilen aller 3 Gruppen	75
Abb.11	Prozentuale Verteilung der Eosinophilen aller 3 Gruppen	76

Abkürzungen

COFD	<u>C</u> hronic <u>O</u> bstructive <u>P</u> ulmonary <u>D</u> isease
C.'Spiralen	Curschmann'sche Spiralen
EIPH	<u>E</u> xercise- <u>I</u> nduced <u>P</u> ulmonary <u>H</u> aemorrhage
EMPFA	Eidgenössische <u>M</u> ilitär <u>p</u> ferde- <u>A</u> nstalt
Phar.foll.	Pharyngitis follicularis
Pfd	Pferd(e)
pO ₂	Sauerstoffpartialdruck
pCO ₂	Kohlendioxidpartialdruck
TBS	<u>T</u> racheo <u>b</u> ronchialsekret

1. Einleitung

1.1. Uebersicht

Die chronisch obstruktiven Atemwegserkrankungen stellen in den Pferdebeständen des deutschsprachigen Raumes eine der häufigsten Abgangsursachen infolge Gebrauchsuntauglichkeit dar. (Gerber, 1973; Gutekunst, 1977; Ruppenthal, 1961; v. Butler, 1985). Die Erkrankung scheint schon so lange bekannt zu sein wie man das Pferd im Dienst des Menschen einsetzt (Aristoteles, 333 v. Chr.), beziehungsweise domestizierte, aufstallte und mit Heu als dem gebräuchlichsten konservierten Rauhfutter zu halten begann (Alexander, 1959; Collins und Algers, 1986; Cook und Rosedale, 1963; Eyre, 1972; Sainsbury 1981). Eine umfassende Uebersicht über die vielfältige Literatur zu diesem Thema liefert uns Dammann-Tamke (1982).

Man ist sich einig, dass diese Erkrankung häufig und rassen- und geschlechtsunabhängig vorkommt (Gerber, 1973; Littlejohn, 1979) wobei vor allem ältere Tiere (7-11 Jahre) betroffen sein sollen (Cook, 1976; Schatzmann und Gerber, 1972) und eine Häufung von COPD bei Pferden unter ungünstigen hygienischen Haltungsbedingungen (ungenügende Frischluftzufuhr, Verfütterung von qualitativ schlechtem Heu) zu beobachten ist (Littlejohn, 1979).

Es existieren aber nur wenige Arbeiten, in denen versucht wird, die Häufigkeit von COPD in grösseren Populationen zahlenmässig zu erfassen.

Tab. I zeigt eine Aufstellung einiger Arbeiten zur statistischen Erfassung der Häufigkeit von Atemwegserkrankungen bei Pferden. Dabei handelt es sich allerdings um völlig unterschiedliche Untersuchungsmethoden, begonnen bei einer Umfrage unter Praktikern über Versicherungsstatistiken bis zu retrospektiven histopathologischen Studien grösserer Kliniken.

TAB. I
STATISTISCHE ANGABEN ZUR HÄUFIGKEIT VON COPD

Studie	Zeitraum der Untersuchung	Anzahl Tiere	Anteil mit Atemwegs- Erkrankungen (%)
1. Brit. Equine Vet. Ass.: Fälle aus der Praxis (Umfrage) ¹⁾	1 Jahr 1962-1963	17'268	6.2%
2. Klinikenstatistik der Amer. Ass. Equine Pract. ²⁾	5 Jahre 1976-1980	143'954	2.6%
3. Statistik über Schlachtursachen (München) ³⁾	7 Jahre 1974-1982	2'970	22.8%
4. Statistik der An- kaufsuntersuche in Wien ⁴⁾	13 Jahre 1970-1983	258	17.7%
5. Versicherungs- statistik in der BRD ⁵⁾	3 Jahre 1971-1974	6'406	21.3%
6. Häufigkeitserhebung bei Auktionspferden ⁶⁾	2x 4 Wochen 1982	287	82.6%
7. Histologische Unter- suchungen an Lungen von Schlachtpferden ⁷⁾	1 Jahr 1984-1985	115	73.0% (davon 37.4% small airway disease)

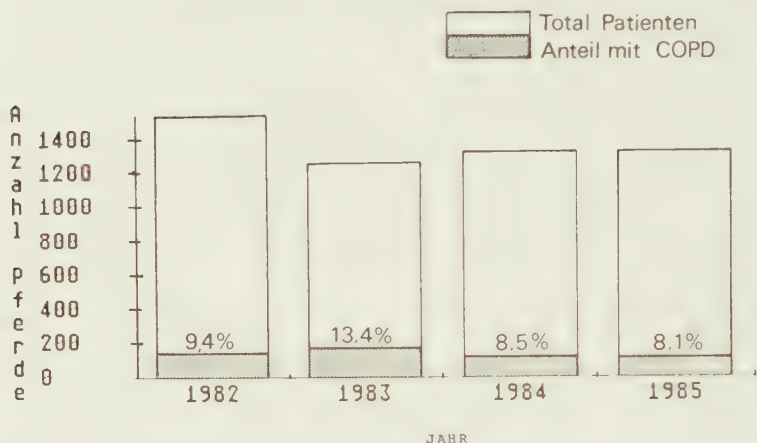
- 1) British Equine Veterinary association 1985
2) Boulton, C. H., Hahn, A. H. und Garner, H. E. 1983
3) v. Butler, I. und Armbruster, B. 1984
4) Hofmann, R., Jahn, J. und Hantak, E. 1986
5) Gutekunst, H. P. 1977
6) Reitemayer, H. 1983
7) Winder, N. C. 1987

Bei der histologischen Untersuchung von Lungen von 115 Schlachtpferden im Tierspital Zürich fand Winder (1987) bei 27.0% (31 Pferde) keine Veränderungen, bei 37.4% (43 Pferde) chronic small airway disease (Bronchiolitis), bei 15.6% (16 Pferde) interstitielle Pneumonie, bei 13.9% (16 Pferde) eosinophile Infiltration, bei 2.6% (3 Pferde) eine Bronchopneumonie sowie bei 3.5% (4 Pferden) Lungenblutung (pulmonary hemorrhage), meist mit Bronchitis vergesellschaftet.

9.6% dieser Pferde waren wegen Atemwegproblemen geschlachtet worden:

Reitemeyer (1983) stellte bei der klinischen Reihenuntersuchung von Auktionspferden (Pferde in Alter von 3-7 Jahren, die als gesund und gebrauchstüchtig betrachtet werden dürften) bei einem bedenklich hohen Prozentsatz (82.6%) Hinweise auf eine Atemwegerkrankung fest. Der Grossteil dieser Pferde zeigte klinisch keine Leistungseinträchtigung; die Frage blieb offen, ob, und unter welchen Umständen es bei den gefundenen Veränderungen später zu Verschlechterungen, Leistungseinbussen oder Gebrauchsuntauglichkeit kommen kann.

In Abb.1 wird die Häufigkeit von COPD im Krankengut der Veterinärmedizinischen Klinik der Universität Zürich in den Jahren 1982 bis 1985 dargestellt: Der Anteil an Patienten mit COPD schwankt zwischen 8.1% und 13.4%.



Mit der Einführung des flexiblen Endoskopes in die Diagnostik von Atemwegerkkrankungen (Cook,1974; Fischer, 1980; Fulkerson,1984; Haller,1982;Johnson et.al.,1975 und 1978;Lane,1984) wurde der Weg frei für eine fundierte topische Diagnostik. Zusätzliche Spezialuntersuche wie Blutgasanalyse (Sasse,1971;Weideli,1981) und Zytologie des Tracheobronchialsekretes(Carabelli,1958;Beech ,1975,1979b und 1981; Breeze,1977; Burch,1984; Butler,1976; Deconto 1982; Roszel,1985) verfeinerten die Möglichkeiten in der Atemwegsdiagnostik auch bezüglich Schweregrad (Deconto,1982; Grünig, 1984) und Aetiologie (Diagnostik einer präpatenten Lungenparasitose anhand einer hochgradigen Eosinophilie im Tracheobronchialsekret: Deconto,1982; Whitwell,1984).

Die in der Humanmedizin gebräuchlichen,am Pferd angewandten Lungenfunktionsprüfungen (Denac,1976;Gillespie und Tyler,1964 und 1969; McPherson et al.,1974 und 1978;Muylle et al.,1972;Muylle ,1973;Sasse ,1971;Spörri und Denac,1967) konnten nicht den entsprechenden Stellenwert erreichen, sei dies wegen der fehlenden Kooperation des Tieres (zBsp. notwendig bei der Bestimmung der Vitalkapazität) oder mangels geeigneter Apparaturen.

1.2. Definition

Die klinisch definierte Bezeichnung COPD (Chronic Obstructive Pulmonary Disease) als Oberbegriff für alle chronischen Pneumopathien (Ciba,1959;Sasse,1971) hat sich allgemein durchgesetzt, obwohl der Begriff nicht voll befriedigt (Grünig,1984; Hall,1983;Littlejohn,1978;Winder,1987).

Man versteht darunter folgende Symptomatik:

1. Husten mit oder ohne Nasenausfluss während mindestens 3 Monaten.
2. Paroxysmale oder persistierende Atemnot.
3. folgende Erkrankungen müssen ausgeschlossen werden können:
 - primäre kardiovaskuläre Störungen (früher "Herzdampf")
 - spezifische Lungenerkrankungen: virale, bakterielle und parasitäre Infektionen (Beispiele: Influenza, C.pyogenes,Dictyocaulose), sowie Tumoren.

Es erweist sich oft als schwierig, obengenannte Erkrankungen klinisch immer ausschliessen zu können. Husten ist bei Pferden weder spezifisch noch obligat vorhanden(Cook, 1976;Reitemeyer, 1983),wird jedoch gehäuft angetroffen bei COPD- kranken Pferden (McPherson et al.,1978).

Man muss sich auch bewusst sein, dass sich in dem funktionell deskriptiven Begriff COPD eine Vielzahl von unterschiedlichen Gewebeveränderungen vereinigen, die zum gleichen Symptomenbild führen können, und dass wiederum unterschiedliche ätiologische Faktoren ein ähnliches klinisches und histopathologisches Bild liefern können (Gerber,1973; Gillespie und Tyler,1969; Thurlbeck und Lowell,1964).

Der Begriff COPD beinhaltet folgende Erkrankungen der unteren Atemwege:

- Bronchitis
- Bronchiolitis
- Alveolitis
- Emphysem
- Fibrose

Klinisch äussert sich die Erkrankung in intermittierendem oder persistierendem Husten, herabgesetzter Leistungsbereitschaft und abdominal betonter Atmung bis deutlicher Dyspnoe (Viel, 1985).

Früher oft als "Dampf", "Heaves" oder "Broken wind" bezeichnet, sollte der Begriff "Lungenemphysem" nicht klinisch angewendet werden, handelt es sich doch dabei um einen pathologisch-anatomischen Begriff, in dem die Irreversibilität der Erkrankung statuiert wird (Fletcher, 1959).

Die augenfälligste und immer vorhandene Veränderung in diesem Krankheitskomplex ist die Veränderung des Tracheobronchialsekretes; eine mehr oder weniger ausgeprägte Ueberproduktion und/ oder Viskositätsveränderung des Schleimes, bedingt durch eine entzündliche Reaktion (Exsudation) im Bereich der Bronchien und Bronchioli und einer Zunahme der Becherzellen. Dies führt zu einer Obstruktion, vor allem im Bereich der Bronchioli, dem Kardinalsymptom der COPD (McPherson und Lawson, 1974; Sasse und Hajer, 1980.)

1.3. Fragestellung

Häufigkeit der COPD: DUNKELZIFFER

Mit "Dunkelziffer" bezeichneten wir die Anzahl Pferde, bei denen aufgrund eines gezielten Atemweguntersuches Anzeichen von Respirationserkrankungen gefunden werden konnten, ohne dass sich der Besitzer eines krankhaften Zustandes der Atemwege seines Pferdes bewusst war.

In der vorliegenden Arbeit wurde versucht, die Dunkelziffer COPD- kranker Pferde in einer "random population" klinisch zu erfassen. Die in unsere Untersuchung einbezogenen Pferde sollten bezüglich Haltungsformen, Alter, Verwendungszweck und Abstammung möglichst einem Querschnitt durch den schweizerischen Pferdebestand entsprechen.

Der Untersuchungsgang umfasste eine klinische Allgemeinuntersuchung (inklusive Blutstatus), eine Endoskopie der oberen und unteren Atemwege und Spezialuntersuchungen wie arterielle Blutgasanalyse und Zytologie des Tracheobronchialsekretes.

Anhand der gefundenen Werte wurde eine Einteilung nach Art und Schweregrad der COPD vorgenommen, wozu wir die Graduierung entsprechend den Kriterien von Fischer, modifiziert nach Hermann (Tab. VI) anzuwenden versuchten.

Die eingehende Befragung des Besitzers wurde entgegen dem üblichen Vorgehen erst nach Abschluss des Untersuches vorgenommen, in der Absicht, allfällige Voreingenommenheit des Untersuchers auszuschliessen. Die Diagnose konnte erst nach der Anamnese-Erhebung gestellt werden, da ja laut Definition eine mindestens dreimonatige Vorgeschichte bestehen sollte, um von einer Chronizität sprechen zu können. In den Fällen, in denen keine Anamnese erhältlich war (Handelspferde oder weniger lange als 3 Monate im Besitz) wurde versucht, mit Hilfe des Blutbildes akute und subakute Erkrankungen von chronischen zu unterscheiden.

2.Material

Für die Erfassung der Dunkelziffer standen uns zwei verschiedene Gruppen von Pferden zur Verfügung. Beide Gruppen stellten je eine Population von Pferden dar, die nicht aufgrund spezieller, unsere Untersuchung beeinflussender Kriterien zusammengestellt worden waren.

2.1. Gruppe 1: Es handelte sich hierbei um stationäre Patienten der Chirurgischen und Medizinischen Klinik des Tierspitals Zürich, die wegen eines anderen Grundleidens als Atemwegerkrankungen eingeliefert worden waren und die laut Aussage des Besitzers auch nicht an offensichtlichen Atemwegproblemen litten. Die Einlieferungsgründe waren Lahmheitsabklärungen, Unfallverletzungen, Kastration, Zahnbehandlungen und verschiedene andere chirurgische Eingriffe. Ab und zu bot sich eine gesunde Mutterstute an, deren Fohlen tierärztlicher Betreuung bedurfte.

Tab.IIb zeigt eine Aufstellung der Einlieferungsgründe.

Die Auswahlkriterien waren:

1. Das Allgemeinbefinden des Pferdes sollte zum Zeitpunkt des Untersuches nicht durch die Grundkrankheit gestört sein. (Aus diesem Grund konnten nur relativ wenige Patienten der Medizinischen Klinik untersucht werden, da diese zumeist unter schwereren Störungen wie Kolik oder hoch fieberhaften Erkrankungen litten.) Pferde, die einer Intubationsnarkose unterzogen worden waren, wurden frühestens 3 Tage nach dem Eingriff untersucht.
2. Der Besitzer wurde um seine Einwilligung zu dem Eingriff, den dieser Untersuch darstellt, angefragt. Bei ablehnender Haltung wurde das Pferd nicht untersucht.

Aufgrund dieser Auswahl konnten im Zeitraum vom 1.7.1984 bis 1.7.1985 von total 709 stationären Patienten der chirurgischen und der medizinischen Klinik 102 Pferde untersucht werden. Tab.IIa zeigt eine Aufstellung über Alter und Geschlecht sowie Verwendungszweck.

2.2. Gruppe 2: Depotpferde der eidgenössischen Militärpferdeanstalt (EMPFA): das heisst, betriebseigene Pferde, die alle schon seit mindestens einem Jahr unter gleichen Bedingungen gehalten und verwendet wurden.

Die Pferde wurden in traditionellen Stallungen in Anbindeständen in Gruppen von ca 30-40 Pferden pro Gebäude gehalten. Als Rauhfutter stand Heu zur Verfügung, zur Einstreu wurde Stroh verwendet. Die Staubbelastung wurde subjektiv als durchschnittlich empfunden. Die Stallungen sind ca. 6 m hoch gebaut, so dass eine ziemlich gute Luftzirkulation auch bei geschlossenen Fenstern gewährt werden konnte.

Im Gegensatz zu den Pferden der Gruppe 1 wurden diese Pferde in ihrer gewohnten Umgebung untersucht. Dies bedingte, dass die Blutproben für Laboruntersuchungen (Blutgasanalyse und Status) nicht sofort verarbeitet werden konnten, wie dies bei den Klinikpatienten der Fall war. Es wurde in diesem Fall darauf geachtet, dass die Proben bis zu ihrer Verarbeitung gemäss entsprechenden Vorschriften gelagert wurden.

Im Zeitraum vom 1.9. bis 30.9.1985 konnten 93 Pferde untersucht werden. Tab. IIa zeigt eine Aufstellung über Alter und Geschlecht der Pferde. Die Pferde wurden täglich mindestens eine Stunde entweder geritten oder gefahren. Die Belastung zum Zeitpunkt des Untersuches kann als leicht bis durchschnittlich bezeichnet werden. (Abgesehen von der stärkeren Belastung der Pferde bei ihren jeweiligen Diensteseinsätzen. (ca. zweimal jährlich).

Die Pferde werden tierärztlich durch einen Veterinär-offizier überwacht. Für jedes Pferd wird eine Krankengeschichte geführt.

Als Gruppe 3 wird in Tab. IIa die sogenannte Hellziffer aufgeführt. Diese stellt diejenigen Pferde dar, die im Zeitraum vom 1.1.1985 bis zum 1.1.1986 an der Veterinärmedizinischen Klinik wegen Atemwegproblemen eingeliefert und untersucht worden waren und bei denen eine Erkrankung der unteren Atemwege festgestellt worden war.

Zusammenfassend kann gesagt werden:

1. Die Gruppe 1 ist sehr heterogen. Es darf angenommen werden, dass diese Pferdegruppe ungefähr dem Durchschnittsbestand in der Schweiz entspricht. Die Haltungsformen und der Verwendungszweck reichen von robust gehaltenen Freizeitpferden über bäuerlich gehaltene Arbeitspferde, rationell gehaltenen Schul- und Handelspferde bis zu luxuriös gehaltenen Sportpferden.

Der häufigste Einlieferungsgrund war eine Lahmheitsabklärung oder ein chirurgischer Eingriff. Bei der Einlieferung wurde von Seiten des Besitzers kein Hinweis auf eine Atemwegserkrankung geliefert.

2. Im Gegensatz dazu stellt die Gruppe 2, was Alter, Haltungsbedingungen und Verwendungszweck betrifft, eine sehr homogene Gruppe von Pferden dar.

Diese traditionelle Form der Pferdehaltung, die auf militärischen Grundsätzen und Ansprüchen beruht, wird weit herum, vor allem in grösseren Pferdehaltungsbetrieben (Reitschulen, Pensions- und Handelsställen) nachvollzogen, allerdings selten mit entsprechend fachkundigem Personal.

Tab. IIa

UNTERSUCHUNGSMATERIAL

Kriterium	Gruppe 1	Gruppe 2	Hellziffer
Anzahl Pferde	102	93	114
Untersuchungs- zeitraum	1.7.1984- 1.7.1985	1.9.1985- 30.9.1985	1.1.1985- 1.1.1986
Alter Durchschnitt	1.5- 18 Jahre x= 8.5 Jahre	3- 18 Jahre x= 7.1 Jahre	3Tage- 26Jahre x= 9.2 Jahre
Geschlecht:			
Wallach	54	82	77
Stute	40	11	32
Hengst	8	0	0
Rasse:			
Warmblut	74	93	85
davon CH	25	93	16
Freiberger	7	0	0
Vollblut	7	0	8
Kaltblut	3	0	3
Kleinpferd	11	0	18
Verwendungszweck:			
bäuerlich	6	Reiten und Fahren	nicht bestimmt
Freizeit	43		
Concours	31		
Rennen	4		
Fahren	7		
Zucht	6		
anderes	11		
Betriebsgrösse:			
1-4 Pferde	34	0	nicht bestimmt
5-10 Pferde	13	0	
grösser 10 Pferde	19	93	
unbekannt	36	0	
Eselkontakt anam- nestisch bekannt	7	Maultiere im Bestand	4

TAB. IIb

EINLIEFERUNGSGRUENDE FUER GRUPPE 1

EINLIEFERUNGSGRUND	MED. KLINIK	CHIR. KLINIK	TOTAL
Lahmheitsabklärung	--	22	22
Abklärung von Inappetenz	8	8	16
Verletzungen	--	18	18
Operationen an Extremitäten	--	10	10
Kopperoperationen	--	5	5
Kastration	--	3	3
Hufrehe	--	1	1
Zahnprobleme	--	3	3
Ataxie	--	2	2
Tumor	1	--	1
Kolik(ohne Operation)	4	--	4
Harnabsatzstörungen	2	--	2
Dermatitis	1	--	1
Ehrlichiose	1	--	1
Hufbeschlag	--	--	8
Mutterstute eines kranken Fohlens	2	4	6
Institutseigenes Pferd	--	1	1
TOTAL	19	77	104

3. Methoden

3.1. Anamnese

Bei den Pferden der Gruppe 1 wurden die Besitzer im Anschluss an den Untersuch über Haltung, Fütterung, Verwendungszweck, Impf- und Entwurmregime, vorbestehenden Krankheiten, sowie speziell bezüglich Atemwegsproblemen nach Husten oder Nasenausfluss im Stall oder während der Bewegung befragt. Dazu wurde ein Fragebogen entwickelt, dessen Inhalt in Tab.III wiedergegeben wird.

Bei den Pferden der Gruppe 2, deren Haltung identisch war, wurde die bestehende Kartei über Eintritt, Dienstzeinsätze und eventuelle Krankheiten benützt.

3.2. Klinischer Untersuchungsgang

Der **klinische Allgemeinuntersuch** diente der Abklärung des Allgemeinzustandes und der Lokalisation eines erkrankten Organsystems (topische Diagnose). In unseren Fällen diente sie auch dazu, allfällige interferierende Erkrankungen erkennen zu können.

Im klinischen Spezialuntersuch und anhand der Laboruntersuchungen wurde versucht, eine Aussage über Schweregrad und Aetiologie der Lungenerkrankung zu erhalten.

Das Prinzip des Untersuchungsganges wird in Tab.IV dargestellt.

Tab.III

ANAMNESE

Haltung

- Stallgrösse (Anzahl Pferde)
- Unterkunft (Stand, Boxe, Laufstall)
- Weidemöglichkeiten
- Art der Einstreu (Stroh, Säge- oder Hobelspäne, Torfmull, Papierschnitzel, anderes)

Fütterung

- Rauhfutter (Heu, Stroh, Heuersatz in Form von pelletiertem Futter, Silage)
- Kraftfutter

Allg. Prophylaxe

- Impfungen (Pferdeinfluenza, Stutenabort, Tetanus, Tollwut)
- Entwurmungsregime

Spezielle Anamnese

- Vorgeschichte (Wie lange schon im Besitz? Wurde eine Ankaufsuntersuchung gemacht? Hat das Tier schon einmal eine Atemwegserkrankung durchgemacht? Wenn ja wann, und wie lange?)
- Wurde Husten bzw. Nasenausfluss beobachtet? (Wenn ja, Zeitpunkt des Auftretens und möglich beobachtete Zusammenhänge)
- Hatte das Pferd direkten oder indirekten Eselkontakt?

UNTERSUCHUNGSGANG

Allgemeinuntersuch

- Temperatur, Puls, Atmung (Atemtyp und Atemfrequenz)
- Allgemeinzustand des Tieres
- Lymphknotenpalpation (Lnn.mandibulares und Lnn. retropharyngeales)
- Inspektion der Schleimhäute (Nase, Maul, Lidbindehäute)
- Perkussion der Nasennebenhöhlen
- Palpation von Pharynx und Trachea
- Perkussion der Lungengrenze
- Auskultation von Herz, Lunge und Trachea in Ruhe

Spezieller Klin.Untersuch

- Auskultation von Lunge und Trachea unter Atemstimulation
- Arbeitsprobe
- Endoskopie der oberen u. unteren Atemwege bis zur Bifurcatio tracheae

Laboruntersuchungen

- Arterielle Blutgasanalyse in Ruhe
- Blutstatus und Blutsenkung
- Zytologie des Tracheobronchialsekretes

Ruhebeurteilung des Patienten: Die Ruhebeurteilung wurde wenn immer möglich ausserhalb der Fütterungszeiten in der gewohnten Umgebung also in der Box oder im Stand vorgenommen. Fütterung und Unruhe können den Atemtyp und die Atemfrequenz verändern. Viele Pferde zeigen beispielsweise nur in absoluter Ruhe die verstärkte Abdominalatmung, die schon in einem sehr frühen Erkrankungsstadium ein wichtiger Hinweis für COPD sein kann. Ebenso kann die Atemfrequenz während Aufregungen oder während der Futteraufnahme erhöht sein, ohne dass deswegen ein pathologischer Prozess im Atemapparat vorhanden sein muss. Deswegen ist es auch wichtig, den Charakter des Pferdes zu berücksichtigen, um die gemessenen Werte richtig interpretieren zu können (Cook, 1965).

Die Pferde der Gruppe 1 waren zum Zeitpunkt des Untersuches jeweils schon mit ihrer neuen Umgebung vertraut und ruhig. Protokolliert wurden Atemtyp und Atemfrequenz.

Adspektion und Palpation: Die Nüstern wurden auf vorhandenes Sekret, beziehungsweise Depigmentation (bedingt durch den Reiz ständigen Sekretflusses) untersucht, ebenso die Augen. Vermerkt wurde ein- oder beidseitiges Auftreten von Sekret, sowie Menge, Viskosität und Farbe. Die Schleimhäute von Konjunktiven, Nase und Maulhöhle, (bei Stuten auch die Vaginalschleimhaut) wurden inspiziert. Der Geruch der Ausatemluft wurde beurteilt. Durch Anlegen des Ohres des Untersuchers an die Nüstern des Pferdes können Atemgeräusche erkannt werden (Cook, 1976). Der Kopf wurde auf Symmetrie des Schädels untersucht, speziell auf Knochenauftreibungen im Bereich der Nasennebenhöhlen oder Deformitäten. Die Nasennebenhöhlen wurden perkutiert und dabei auf Schmerzreaktionen und Schallveränderungen (Dämpfung) geachtet. Die Mandibularlymphknoten wurden palpiert und nach Grösse und Konsistenz, sowie Dolenz beurteilt und die darüberliegende Haut auf Narben untersucht (durchgemachte abszedierende Lymphadenitis, Druse). Die Ganaschengegend wurde palpiert nach den retropharyngealen Lymphknoten und Luftsäcken (normalerweise nicht palpabel).

Der Kehlkopf wurde auf Symmetrie der Kehlkopfmuskulatur untersucht (einseitiger Muskelschwund bedingt durch Hemiplegia laryngis). Durch Druck auf den Kehlkopf, bzw. den 1. Trachealring wurde die Auslösbarkeit von Husten überprüft. Die Haut über Kehlkopf und Trachea wurde auf Abhebbarkeit und vorliegende Narben untersucht (Roarer- und Kopper-Operation). Die Trachea wurde durchpalpiert nach Abnormitäten der Trachealringe (Sichelknorpeltrachea) und Narben oder Einziehungen (Tracheotomienarben).

Am Thorax wurde auf Konturstörungen wie Exostosen der Rippen geachtet. Für die **Perkussion der Lungengrenze** wurde die Finger- Finger- Perkussion der Hammer- Plessimeter- Perkussion vorgezogen. Dabei wird mit zwei Fingern der einen Hand auf den Mittelfinger der anderen Hand, der kontinuierlich zwischen den Rippen von dorsal nach ventral bewegt wird, mit mässiger Kraft geklopft (Steck 1960). Der Ort absoluter Dämpfung des Schalles wird markiert. Auf diese Weise erhält man beim normalen Pferd eine gerade Linie, die durch folgende anatomischen Bezugspunkte verläuft:

16. Interkostalraum- Höhe untere Kante des Hüfthöckers (Tuber coxae)

14. Interkostalraum- Höhe Sitzbeinhöcker (Tuber ischiadicum)

10. Interkostalraum- Höhe Buggelenk (Art.humeri)

Diese Bezugspunkte gelten bei normal gebauten Pferden; bei Senkrücken oder anderen Abweichungen von der Norm ist eine Interpretation der perkutierten Linie erschwert. Beim gesunden Isländer fand Wetli (1972) eine anders abweichend verlaufende Linie, was er auf unterschiedliche anatomische Gegebenheiten zurückführte.

Abweichungen von der normalen Linie sind sowohl nach dorsal als auch nach ventral möglich. Bei einer Lungen-erweiterung, wie sie im Gefolge einer COPD auftreten kann, wird perkutorisch eine Verlagerung der Linie nach ventral mit Abrundung festgestellt (Deegen und Zichner, 1970).

Die Perkussion der Lungengrenze erfordert Übung und kann bei fetten Tieren unmöglich sein. Erfahrene Untersucher beurteilen die Qualität des Schalles und vermögen eine "Zone überlauten Schalles" (Hyperresonanzzone) zu erkennen, der durch erhöhten Luftgehalt im Lungengewebe zustande kommen soll (Deegen und Zichner, 1970).

Der **Auskultation** kommt trotz einer irritierenden Vielzahl von Bezeichnungen und Interpretationen der Befunde die grösste klinische Bedeutung zu (Curtis et al., 1986; Kotlikoff und Gillespie, 1983 a und b; Reiser, 1979; Roudebush, 1982.)

In Ruhe wurden Herz, Lunge und Trachea auskultiert.

Bei der Auskultation des Herzens wurde auf Intensität, Rhythmik, Abgesetztheit der Töne und auf Geräusche geachtet.

Die Auskultation der Lunge erfolgte systematisch mäanderförmig beidseits von ventral nach dorsal. Die vielen verschiedenen Bezeichnungen der gehörten Geräusche und deren Interpretation haben zu Unsicherheiten geführt und oft eine Verständigung unter den Untersuchern verunmöglicht. Roudebush (1982) hat deshalb eine einheitliche Systematik vorgeschlagen, in der darauf verzichtet wird, einem gewissen Geräusch die entsprechende makroskopische Situation zuzuordnen.

In Anlehnung an Roudebush wurden die Auskultationsbefunde folgendermassen eingeteilt:

1 **Normale Atemgeräusche.** Darunter versteht man diejenigen Geräusche, die bei normaler Ventilation einer gesunden Lunge durch die Luftströmung entstehen.

Im allgemeinen wird mit "Vesikuläratmen" das physiologisch hörbare Geräusch über dem Lungenfeld bezeichnet. Es besteht aus einem feinen hauchenden Geräusch das vor allem inspiratorisch, zT auch zu Beginn der Expiration zu hören ist. Das Geräusch entsteht entgegen früheren Meinungen nicht in den Alveolen (Vesikel), wo keine Strömung besteht, sondern in den grösseren luftleitenden Wegen (Bronchien).

Je nach Grösse, Nährzustand und Atemtiefe sind die normalen Atemgeräusche unterschiedlich gut hörbar.

Ueber der Trachea ist das sogenannte "Bronchialatmen" zu hören, ein rauhes, kontinuierliches, inspiratorisch und expiratorisch ungefähr gleich lautes Geräusch.

2. Pathologische Atemgeräusche ("adventitious sounds"): darunter versteht man diejenigen Geräusche, die bei einer Lungenveränderung bzw Veränderung im Bronchialbaum auskultierbar werden. Sie überlagern die normalen Atemgeräusche.

Rasselgeräusche (engl. "crackles", "discontinuous adventitious sounds") sind nichtmusikalische, diskontinuierliche Geräusche und werden umschrieben mit dem Geräusch von platzenden Seifenblasen, ein blubberndes, während der Atemphase unregelmässig klingendes tief-frequentes Geräusch, das sowohl inspiratorisch als auch expiratorisch gehört werden kann.

Giemen oder Pfeifgeräusch (engl. "wheezing") ist ein musikalisches, homogenes Geräusch von unterschiedlicher Frequenzhöhe, das durch Vibrationen der Wände der Luftwege entstehen soll. Es tritt häufig endinspiratorisch auf, kann aber auch in allen andern Atemphasen gehört werden.

Bronchialatmen und "**silent lung**": Diese beiden Auskultationsbefunde werden bei einer veränderten Schalleitung erhoben. Als "Bronchialatmen" bezeichnet man diejenigen Auskultationsbefunde über dem Lungenfeld, die bei erhöhter Schalleitung (durch Verfestigung des Lungengewebes) erhoben werden und wie sie normalerweise über der Trachea gehört werden.

Bei fehlenden Atemgeräuschen wird von einer "silent lung" gesprochen (Kann bei einem Pleuralerguss auftreten).

Reibegeräusche: kommen durch gegenseitige Reibung der aufgerauhten Pleura pulmonaris mit der Pleura parietalis (Pleuritis) zustande.

3. Nebengeräusche ("miscellaneous sounds"): Ueber dem Lungenfeld können auch Geräusche auskultiert werden, die ihren Ursprung in anderen Organsystemen haben wie Herz und Verdauungsapparat. Herzgeräusche treten synchron zur Herzschlagfrequenz auf. Die Darmperistaltik kann verschiedenste Geräusche provozieren, die in gewissen Fällen schwierig von Lungengeräuschen zu unterscheiden sind.

Die Lungenauscultation in Ruhe ist beim Pferd ungenügend (Cook, 1965). Dies mag daran liegen, dass die Pferdelunge eine ausserordentliche Reservekapazität besitzt, das heisst, in Ruhe genügt eine minimale Ventilation zur Aufrechterhaltung des Sauerstoffbedarfes.

Aus diesem Grund ist eine Auscultation unter vertiefter Atmung unerlässlich: **Atemstimulation**. Diese wird entweder durch Zuhalten der Nüstern über einen duldbaren Zeitraum (Beech, 1979a) oder durch Injektion eines atemstimulierenden ganglionär wirkenden Medikamentes, Lobelin (Greeff und Wirth, 1977) erreicht (Minder, 1977; Weideli, 1981).

10 bis 15 Sekunden nach intravenöser, rascher Injektion von 100 mg Lobelin beginnt das Pferd zu hyperventilieren, wobei vor allem die Atemtiefe verstärkt wird. (Lobelin besetzt die CO₂- Chemorezeptoren in den Carotiskörperchen; dadurch wird ein hoher venöser Kohlendioxidpartialdruck (pCO₂) simuliert, was zu einer entsprechenden Reaktion, einer kurzfristigen Hyperventilation, führt). Die Wirkung dauert nur ca. 6-8 Atemzüge, die Pferde können trotzdem in eine respiratorische Alkalose geraten (Weideli, 1981) und zu taumeln beginnen. Wenn das Pferd einige Schritte geführt wird, bessert sich der Zustand sofort wieder.

Da nur kurze Zeit für die Auscultation unter Atemstimulation zur Verfügung steht, wurden die Pferde jeweils möglichst von 2 Untersuchern gleichzeitig auskultiert. Vermerkt wurden pathologische Atemgeräusche über Lunge und Trachea und das Auftreten von Husten oder Schlucken.

Die Auskultationsbefunde bei der Atemstimulation wurden folgendermassen gewertet:

0 : o.B. (ohne Besonderheit = keine pathologischen Auskultationsbefunde)

+ : geringgradige pathologische Befunde (rauhe Atemgeräusche, ev. leichte Rasselgeräusche über dem Lungenfeld, keine pathologischen Geräusche über der Trachea)

++ : deutliche Rasselgeräusche über dem Lungenfeld und/oder über der Trachea

+++ : starke Rassel- oder andere Geräusche wie Giemen über Lungenfeld, mit oder ohne gleichzeitig Rasselgeräuschen oder Giemen über der Trachea

Die **Arbeitsprobe** dient folgenden Zwecken:

1. Durch Bewegung vor der Endoskopie wird Sekret aus den endoskopisch nicht zugänglichen Bronchien und Bronchioli in die Trachea oder noch weiter nach oben in Form von Nasenausfluss herausbefördert (Whitwell und Greet, 1984).
2. Das Pferd wird in allen Gangarten und mit ausgebundenem Kopf beobachtet, dabei können Roarergeräusche, Husten und Nasenausfluss entdeckt werden, zugleich kann die Gehfreudigkeit beurteilt werden, was vor allem wichtig ist im Zusammenhang mit anamnestischem Leistungsabfall.)
3. Puls-Atemwerte (Erholungswerte) nach der Arbeit können einen Eindruck über die Kondition des Pferdes vermitteln, sie erlauben jedoch nicht ohne weiteres eine Aussage über das Ausmass beeinträchtigter Lungenfunktion (Maier-Bock und Ehrlein, 1978).

In der Gruppe 1 konnte selten eine Arbeitsprobe durchgeführt werden, da die meisten Tiere entweder wegen Lahmheit oder anderen Gründen Boxenruhe hatten. Um trotzdem wenigstens den unter Punkt 1 erwähnten Zweck zu erreichen, wurden in diesen Fällen die Pferde vorher, wenn die Grundkrankheit es erlaubte, im Schritt geführt und kurz vor der Endoskopie mit Lobelin gespritzt, um zumindest eine kurzfristige Atemvertiefung zu erreichen.

Die Pferde der Gruppe 2 waren nicht an Longenarbeit gewohnt. Um den normalen Betriebsablauf nicht zu stören, wurden sie anschliessend an ihre gewohnte Arbeit sofort endoskopierte.

3.3. Endoskopie der oberen und unteren Luftwege

Für die Endoskopie wurde ein flexibles Fiberendoskop der Firma Olympus, Länge 178.5 cm, Durchmesser 14 mm (Koloskop Olympus Type LB2) mit einer Kaltlichtquelle (Olympus CLK-3E, 200V) verwendet.

Für die Entnahme von Tracheobronchialsekret wurde ein sterilisierter Sondenschlauch von 190 cm Länge und einem Durchmesser von 3 mm verwendet, der via Sondierkanal des Endoskopes unter Sichtkontrolle vorgeschoben und in einen Sekretsee eingetaucht werden konnte. Mit einer sterilen 20 ml-Spritze wurde von einer Hilfsperson das Sekret abgesogen.

Der Untersuch wurde am stehenden, sedierten Pferd ohne zusätzliche Zwangsmassnahmen (wie Nasenbremse oder Fixationsstand) vorgenommen. Die Sedation erfolgte mit Xylazin (Rompun[®], 2 ml/100 kg) plus Methadon (L-Polamyvet[®], 2 ml/100 kg Körpergewicht) intravenös in der Mischspritze). Um einen möglichst optimalen Ablauf zu gewährleisten, bedurfte es dreier Mitarbeiter, den Untersucher, einen erfahrenen Pfleger, der das Pferd am Kopf hielt und das Endoskop gemäss Anweisungen des Untersuchers führte, sowie eine dritte Person, die das Tracheobronchialsekret absog. Unter diesen Umständen konnte die Endoskopie in einem beliebigen Raum durchgeführt werden. (Die Pferde der Gruppe 2 wurden sämtlich in einer ruhig gelegenen, normal eingestreuten Boxe untersucht).

Um möglichst viel Sekret zu gewinnen, wurde die Zeitspanne zwischen Arbeitsprobe beziehungsweise der Bewegung und der Endoskopie möglichst kurz gehalten.

Für das Einführen des Endoskopes in den ventralen Nasengang wurde die Nüsternschleimhaut mit einem sterilen, oberflächenanästhesisierenden Kathetergleiter einige Minuten vor Untersuchungsbeginn eingerieben, da die Pferde vor allem beim Einführen im rostralen Bereich der Nase empfindlich reagierten. Im Pharynx und in der Trachea wurde das Endoskop erstaunlich gut toleriert. Bei Vorliegen einer akuten Pharyngitis konnte damit allerdings starker Husten und spastische Verengung des Lumens provoziert werden.

Die Beurteilung der oberen Atemwege umfasste folgende Kriterien (Fischer 1980):

- Beschaffenheit der Schleimhaut der Nasengänge und des Kehlkopfes.
- Vorliegen von Lymphfollikeln im Pharynx.
- Vorliegen von Sekret oder Belägen.
- Beschaffenheit beider Luftsackfalten, eventueller Sekretaustritt.
- Symmetrie der Stimmbänder.
- Lage von Gaumensegel und Kehldeckel zueinander.

Die Inspektion der oberen Atemwegen erfolgte möglichst rasch, um eine Speichelaspiration zu vermeiden. Zur Einführung des Endoskopes in die Trachea wurde eine Inspirationsphase (erkennbar am Auseinandergehen der Stimmbänder) abgewartet. Auf Kommando führte der Pfleger das Endoskop mit einer raschen Bewegung ca. 10 cm weit ein.

Nur selten wurde bei dieser Technik das Endoskop abgeschluckt. Oft reagierten Pferde zuerst mit einigen wenigen Hustenstössen, beruhigten sich aber schnell wieder.

Die Beurteilung der unteren Atemwege umfasste folgende Kriterien:

-Beschaffenheit der Schleimhaut von Trachea und Bifurcation tracheae (Farbe, Vorliegen von Schleimhautproliferationen oder Narben, Stenosen).

-Menge, Farbe, Viskosität und Lokalisation von Sekret.

Die erhobenen Befunde wurden ähnlich den Lobelin-Auskultationsbefunden gewertet:

0 : keine pathologischen Befunde (kein Sekret, keine Schleimhautveränderungen).

± : geringgradige Veränderungen wie wenig, weissliches dünnflüssiges Tracheobronchialsekret; keine oder nur wenige Schleimhautproliferationen.

++ : mittelgradige Veränderungen: wenig gelblichweisses, evt. etwas zäheres bis viel weissliches, dünnflüssiges Sekret in der Trachea; evt. Schleimhautproliferationen.

+++ : schwerere Veränderungen, das Sekret ist zäh und gelblich, es liegt nicht nur am Boden der Trachea, sondern kann rundum an den Trachealwänden kleben; Schleimhautproliferationen sind häufig.

Die Entnahme von Tracheobronchialsekret (Cook, 1974; Fischer, 1980; Greet, 1982; Hall und McIlmurray, 1981; Nuytten et al., 1983) erfolgte möglichst schnell, um eine Kontamination mit Speichel zu vermeiden. Häufig konnte man beobachten, dass beim Einführen des Endoskopes in die Trachea gleichzeitig Speichel mit hinein gelangte.

Dieses Phänomen kann ein verfälschtes Bild über Art und Menge des Trachealsekretes liefern und eine Interpretation verunmöglichen. Das Endoskop wurde deshalb zügig eingeführt und sofort gestoppt, sobald ein Sekretsee oder -tropfen ersichtlich waren. Die Schlauchsonde wurde unter Sichtkontrolle über die Spitze des Endoskopes hinaus vorgeschoben und in den See getaucht, währenddessen die dritte Hilfsperson mit einer Spritze dauernd aspirierte. Für eine zytologische Untersuchung genügte ein Tropfen Sekret.

In den Fällen, in denen kein Sekret ersichtlich war, wurde das Endoskop mit vorgeführtem Sondenschlauch unter dauernder Aspiration langsam Richtung Bronchialaufzweigung vorgeschoben. Mit dieser Methode konnte genügend Material für einen Ausstrich gewonnen werden. Zu dieser Erkenntnis gelangten wir allerdings erst nachträglich bei der Endoskopie der Pferde der Gruppe 2, was erklärt, warum wir in dieser Gruppe bei fast allen Pferden eine zytologische Untersuchung durchführen konnten, während wir bei 26 Pferden der Gruppe 1 kein Sekret erhielten.

Das Sekret wurde sofort nach der Entnahme auf Objektträgern ausgestrichen und luftgetrocknet. Das Ausstreichen des Sekretes vermittelte einen Eindruck über dessen Konsistenz. Vermerkt wurden Farbe, Zähigkeit, Homogenität und eventuell auftretende Partikel.

3.4. Laboruntersuchungen

3.4.1. Arterielle Blutgasanalyse:

Der Sauerstoffpartialdruck stellt einen wichtigen Parameter in der Atemwegsdiagnostik und Prognostik dar (Deegen, 1983; Gillespie und Tyler, 1969; Sasse, 1971; Weideli, 1981).

An der Veterinärmedizinischen Pferdeklinik in Zürich wird ein Sauerstoffpartialdruck von 90 mm Hg und mehr als Normalbereich definiert (Hermann, 1984).

Zur Entnahme arteriellen Blutes werden verschiedene Entnahmestellen beschrieben (Rose, 1981; Weideli, 1981). Folgende Arterien können zur Punktion oder Anlegen eines Verweilkatheters herangezogen werden:

1. A. carotis communis, im unteren Drittel des Halses rechts.
2. A. brachialis
3. A. digitalis
4. A. facialis
5. A. transversa faciei

Wir bevorzugten die Punktion der A. transversa faciei, da sie gut palpierbar ist und oberflächlich auf knöcherner Grundlage verläuft (Weideli, 1981).

Bei kopfscheuen Pferden wurde die A. carotis punktiert.

Die Punktion erfolgte mit einer 0.7 x 30 mm Kanüle und einer heparinisierten 2-ml-Spritze (aus Plastik). Luftblasen wurden sofort eliminiert und die Nadel luftdicht mit einem Gummistopfen verschlossen. Die Probe wurde entweder sofort verarbeitet oder in Eiswasser bis zur Verarbeitung gelagert (max. 4 Stunden Lagerzeit, nach Sasse, 1971).

Die Messungen erfolgten mit einem Corning 168 Blutgasanalysator (Coramed AG 8305 Dietlikon). Jede Probe wurde entsprechend dem aktuellen Atmosphärendruck, dem Hämoglobingehalt und der Rektaltemperatur des Patienten korrigiert.

3.4.2. Blutstatus und Senkungsgeschwindigkeit des venösen Blutes:

Von jedem Pferd wurde eine Blutprobe aus der V.jugularis zur Bestimmung folgender Parameter entnommen:

- Hämatokrit (Hk)
- Hämoglobingehalt (Hb)
- Erythrocytenzahl (EC)
- Erythrocytenindices MCH, MCHC und MCV

- Plasmaprotein
- Fibrinogen

- Leukocytenzahl
- Differentialblutbild

- Senkungsgeschwindigkeit (nur bei den Pferden der Gruppe 1).

Diese Parameter dienten uns vor allem dazu, ein akutes oder subakutes entzündliches Geschehen im Atemtrakt auszuschliessen.

Bei Verdacht auf eine bakterielle Infektion wurde in einigen Fällen eine bakteriologische Untersuchung des TBS vorgenommen.

3.5. Zytologie des Tracheobronchialsekretes

Die Ausstriche wurden sofort nach Entnahme des Sekretes angefertigt, luftgetrocknet und mit einer modifizierten May-Grünwald-Giemsa-Methode gefärbt.

Die Beurteilung aller Proben erfolgte durch die gleiche Person (ohne deren Kenntnis über den klinischen Zustand des Patienten) in Anlehnung an die von Deconto (1983) verlangten Prinzipien. Tab.V zeigt eine Aufstellung der Beurteilung der Ausstriche.

ZYTOLOGIE DES TRACHEOBRONCHIALSEKRETES

Färbung: modifiziert May-Grünwald-Giemsa-Färbung
Am gefärbten Ausstrich werden folgende Beurteilungen vorgenommen:

- Zellen
- Neutrophile Granulocyten
(das Vorkommen pyknotischer Kerne wird vermerkt)
 - Eosinophile Granulocyten
 - Mastzellen (Basophile Granulocyten)
 - Einkernige Zellen
 - Epithelzellen (kubische, hochzylindrische, mit Zilien, Becherzellen)
 - Makrophagen (Riesenzellbildung und cytoplasmatische Einschlüsse werden vermerkt)
 - Erythrocyten

Mengenbeurteilung	((+))	selten
	(+)	wenig
	+	mässig
	++	mässig-viel
	+++	viel
	++++	massenhaft

- "Besonderes"
- Curschmann'sche Spiralen
 - Creolakörperchen
 - Charcot-Leyden-Cristalle
 - Pilzsporen oder -Hyphen (frei oder intrazellulär)
 - Bakterien (frei oder intrazellulär)
 - Futterpartikel

Folgende Zelltypen und Gebilde wurden im Ausstrich unterschieden und subjektiv quantitativ beurteilt (auf eine absolute Zellzählung musste wegen der unterschiedlichen Konsistenz der Sekrete verzichtet werden):

Neutrophile Granulocyten

Beurteilt wird neben der Menge auch das Aussehen der Zellen. So wurde in Ausstrichen mit +++ und ++++ Neutrophilen sehr oft Pyknose und andere Degenerationserscheinungen der Zellen beobachtet, was auf einen erhöhten Umsatz bzw. Zerfall hindeutet.

Eosinophile Granulocyten

Im Ausstrich sind die eosinophilen Granulocyten sehr leicht anhand ihrer grossen, leuchtend orangen Granula erkennbar. Die Granula können auch frei (extrazellulär) gefunden werden.

Die sogenannten Charcot-Leyden-Kristalle sollen aus einer Substanz der eosinophilen Granula gebildet werden (Archer, 1963). Es sind nadelförmige, kristalloide, stark angefärbte Gebilde, die mit oder ohne Anwesenheit von Eosinophilen gefunden werden können. Ihre Bedeutung ist unklar.

Mastzellen (Basophile Granulocyten)

Normalerweise liegen die Mastzellen subepithelial in der respiratorischen Schleimhaut. Sie werden regelmässig in geringen Mengen angetroffen, jedoch konnte kein Zusammenhang zwischen der Menge an Mastzellen und dem Krankheitsgrad gefunden werden (Deconto, 1983; Grünig 1984), obwohl sie mit ihren Mediatoren an allergischen Reaktionen teilnehmen (v. Fellenberg, 1978).

Einkernige Zellen (mononukleäre rundkernige Zellen: Lymphocyten, Monocyten). Sie werden regelmässig in geringen bis mässigen Mengen gefunden.

Epithelzellen

Epithelzellen werden ebenfalls regelmässig angetroffen.

Plattenepithelzellen stammen aus den oberen Atemwegen bzw. Pharynx, ihr Vorkommen im Tracheobronchialsekret deutet deshalb auf Aspiration von Sekret aus dem Kehlkopfbereich hin. Bei Vorliegen von Plattenepithelzellen im Ausstrich ist eine Interpretation des aspirierten Sekretes bezüglich Zustand der unteren Atemwege erschwert, wenn nicht unmöglich.

Flimmerepithelzellen stammen aus den respiratorischen Epithelien, wobei hochzylindrische in der Trachealschleimhaut und kubische vorwiegend in den Bronchien vorkommen.

Becherzellen sollen vor allem bei frischen entzündlichen Veränderungen im Bronchialbaum auftreten und ein Hinweis auf eine Schädigung der Schleimhaut darstellen.

Als Creolakörperchen werden abgestossene grössere Epithelzellverbände bezeichnet. Sie werden beim Asthma bronchiale des Menschen gefunden. Sie sollen im Zusammenhang mit Epithelmetaplasien entstehen und zu einer gestörten mukoziliärer Clearance führen (Weller, 1953).

Makrophagen

Das Vorliegen von Makrophagen gilt als Hinweis dafür, dass das Sekret aus den unteren Atemwegen stammt (Deconto, 1983). Insbesondere sogenannte "schaumige Makrophagen" werden als Alveolarmakrophagen betrachtet. Phagocytose von Lipiden, wie z.B. von Surfactant, soll bei Alveolarmakrophagen vor allem dann vorkommen, wenn die Makrophagen relativ lange in den Alveolen verbleiben, bzw. infolge gestörten mukoziliären Transportes nur verzögert in die oberen Atemwege gelangen.

Phagocyttierende Makrophagen: im Zytoplasma von Makrophagen können Partikel wie Pilzsporen oder auch Hämosiderin identifiziert werden. Hämosiderinhaltige Makrophagen können bei Pferden mit EIPH auch noch Tage nach der akuten Lungenblutung gefunden werden (Deconto, 1983; Allison, 1977; Bowden, 1971; Berry, 1980)

Riesenzellen und mehrkernige Makrophagen sollen entstehen, wenn der Makrophage infolge Ueberbeanspruchung mit dem Material, das er phagozytieren sollte, entartet (Chambers, 1982).

Erythrocyten werden gelegentlich im TBS angetroffen. Besonders bei empfindlicher Schleimhaut wie bei einer Tracheitis kann das Endoskop durch Reizung leicht eine Blutung verursachen oder das Blut wird zusammen mit dem Endoskop aus den Nasengängen eingeschleppt. Stammt die Blutung aus den unteren Atemwegen, werden zusätzlich hämosiderinhaltige Makrophagen gefunden.

Curschmann'sche Spiralen

Dies sind spiralenartig aufgewundene Gebilde von unterschiedlicher Grösse. (zT. können sie sogar schon von Auge auf dem Objektträger erkannt werden) Sie sollen Schleimabgüsse von Bronchioli darstellen und werden in allen Krankheitsstadien der COPD gefunden (Deconto, 1983). Beim Menschen werden sie bei Asthma bronchiale und chronischer Bronchitis gefunden (Butler, 1976).

Keime (Pilzsporen und -Hyphen, Bakterien) werden regelmässig sowohl frei als auch intrazellulär in den Makrophagen nachgewiesen.

Futterpartikel können bei Speichelaspiration gefunden werden.

3.6. Diagnostik und Einteilung der COPD

Wie eingangs erwähnt, besteht die Diagnose der COPD darin, einerseits die dafür typischen klinischen Symptome nachzuweisen und andererseits andere spezifische Erkrankungen mit dieser Symptomatik (siehe 1.2. Definition) auszuschliessen. Folgende Forderungen wurden gestellt:

1. Die typischen Anzeichen einer akuten viralen, bakteriellen oder parasitären Lungenerkrankung wie Fieber und Blutbildveränderungen sollen fehlen.
2. Andere Ursachen für Husten wie Pharyngitis oder Tracheitis müssen durch Endoskopie und Klinik ausgeschlossen werden können.
3. Aufgrund des Untersuches müssen Anzeichen einer Chronizität der Veränderungen vorhanden sein.

Für die Einteilung nach Schweregraden wurde versucht, diese nach den Kriterien von Fischer (1980), modifiziert nach Hermann (1984), vorzunehmen. (vgl. Tab. VI)

Zusätzlich wurden aufgrund der Erkenntnisse, die aus der Zytologie des TBS gewonnen worden waren, insbesondere die Mengen Neutrophiler Granulozyten als zusätzlicher Parameter in der Beurteilung des Schweregrades einbezogen (Grünig, 1984).

Befremdenderweise erwies es sich als fast unmöglich, ein Pferd zu finden, das in allen Belangen völlig einwandfreie Werte aufwies.

Deshalb versuchten wir mit einer modifizierten Einteilung eine Abstufung der Pferde mit COPD im Bereich zwischen "gesund" und "leichtgradige COPD" zu erstellen.

Kriterien für die Gruppierung der Pferde mit COPD
(nach Fischer, 1980, modifiziert nach Hermann, 1984)

HOCHGRADIG

erhöht

deutlich abdominal
betonte Expiration

Rasseln, Giemen,
Krepitieren

eher trocken,
kraftlos

80 und darunter

meist erweitert

mässig-viel
entweder flüssig und im
See angeordnet oder zäh

Schleimhaut-
knötchen

mittel

meist
ev. verzögert

immer
verzögert

Es ergab sich folgende Gruppierung:

Gesund: Das untersuchte Pferd wies in allen Kriterien gemäss Fischer keinen veränderten Wert auf. Ausnahme: 2 Pferde wiesen einen Sauerstoffpartialdruck kleiner 90 mm Hg auf. Wegen der bekannten Störungsanfälligkeit dieses Parameters interpretierten wir diese Befunde als Artefakte.

Fraglich gesund: In diese Gruppe wurden diejenigen Pferde eingeteilt, bei denen zwar minime, aber unverdächtige Abweichungen bei der Auskultation, Endoskopie oder Blutgasanalyse festgestellt worden waren, die aber speziell bezüglich Zytologie des Tracheobronchialsekretes keine Hinweise auf ein pathologisches Geschehen lieferten.

Subklinische COPD: Kein Husten in der Anamnese und nur geringgradige pathologische Befunde bei Lobelin- oder Endoskopie-Graduierung. Zellen im Tracheobronchialsekret erhöht, aber nicht mit einer Dominanz der Neutrophilen.

Leichtgradige COPD: Deutliche, aber geringgradige pathologische Befunde, das heisst, deutlich veränderte Lobelin- und Endoskopiebefunde (+ oder ++). Sauerstoffpartialdruck im Normalbereich, keine Dyspnoe. Husten und/oder Nasenausfluss kann, muss aber nicht vorhanden sein. Bei der Zytologie des TBS wird eine zunehmende Dominanz der Neutrophilen vermerkt (+, ++ und seltener +++). Anamnestisch kann Husten vorhanden sein.

Mittelgradige COPD: Endoskopie- und Lobelin-Befunde mindestens ++ bis +++. Der Sauerstoffpartialdruck ist zumeist erniedrigt. Der Atemtyp ist deutlich verändert (abdominal verstärkte Atmung), jedoch keine Anzeichen von Dyspnoe. Zytologisch deutliche bis starke Dominanz (um +++) der Neutrophilen.

Anamnestisch kann Husten oder Leistungsabfall vorhanden sein.

Hochgradige COPD: Endoskopie- und Lobelin-Befunde mindestens ++ bis+++.

Der Sauerstoffpartialdruck ist deutlich bis stark erniedrigt, ev. ist sogar der Kohlendioxidpartialdruck erhöht. Eine Ruhedyspnoe ist vorhanden. Zytologisch werden massenhaft (+++ bis +++) Neutrophile gesehen, sehr oft mit Degenerationserscheinungen (Pyknose).

Anamnestisch Atemnot, Husten und Leistungseinbusse.

Es ist zu berücksichtigen, dass eine klinische Diagnose aus vielen einzelnen Parametern zusammengesetzt wird, die nicht immer übereinstimmen. In Zweifelsfällen ist es dann dem jeweiligen Untersucher überlassen, die einzelnen Kriterien nach der Vertrauenswürdigkeit der angewandten Methode zu gewichten.

3.7. Statistik

Die statistischen Untersuchungen bei den arteriellen Sauerstoffpartialdrucken und Atemfrequenzen erfolgte mit Hilfe der Varianzanalyse und dem Student T-Test (Norusis, 1986).

4. ERGEBNISSE

4.1. Diagnosen Dunkelziffer Gruppe 1:

Tab.VIIa zeigt eine Aufstellung über die Befunde am Respirationsapparat bei den stationären Patienten der Fferdeklinik Zürich, die nicht wegen Atemwegserkrankungen eingeliefert worden waren (Gruppe 1).

Bei total 104 untersuchten Pferden wurden 97 Diagnosen bezüglich unterer Atemwege gestellt. Dies kam dadurch zustande, dass es in einigen Fällen von akuten Erkrankungen der oberen Atemwege (Pharyngitis, Tracheitis) nicht korrekt schien, die unteren Atemwege zu beurteilen.

4 Pferde wurden im weitem Verlauf ihres Aufenthaltes an der Klinik geschlachtet und deren Lungen histologisch untersucht. Dabei wurden die klinischen Befunde weitgehend bestätigt.

Den Hauptanteil mit 44.3% (43 Pferde) stellten die Pferde mit einer leichtgradigen COPD, gefolgt von den Pferden mit subklinischer oder latenter COPD (20.6% oder 20 Pferde).

Lediglich 12 Pferde (12.4%) waren frei von Veränderungen im Respirationsapparat.

Neun Pferde (9.3%) litten an einer mittelgradigen COPD.

Bei zwei Pferden wurde eine chronische Pneumonie diagnostiziert, da die klinischen Befunde (Auskultation, Atemtyp) auf eine zumindest teilweise Beteiligung restriktiver interstitieller Veränderungen hinwiesen.

Bei zwei Pferden wurde aufgrund der Zytologie des TBS die Diagnose Exercise induced pulmonary hemorrhage (EIPH) gestellt, ohne dass die Pferde anamnestisch Nasenbluten gezeigt hätten. Es handelte sich um Warmblutpferde mit durchschnittlichem Leistungseinsatz.

Eine akute Bronchitis/Bronchopneumonie wurde bei einem zweijährigen Kastrandus diagnostiziert.

Die übrigen subakuten und akuten Bronchitis/Bronchopneumonie- (5, bzw. 2 Pferde) sowie akute Tracheitis- Fälle (3 Pferde) waren vor der Untersuchung einer Inhalationsnarkose unterzogen worden, so dass eine iatrogene Exacerbation, bzw. Ursache in Betrachtung gezogen werden musste. Ein Pferd dieser Gruppe, das wegen einer Fesselringbandstriktur in Vollnarkose operiert worden war, zeigte anlässlich des Untersuches am 4. Tag postoperativ entsprechende klinische Befunde, am nächsten Tag Fieber und heftige Hustenanfälle und musste während mehrer Tage antibiotisch behandelt werden. Die übrigen Pferde mussten nicht behandelt werden.

Bei 10 Pferden wurde eine akute Pharyngitis follicularis diagnostiziert. Es handelte sich durchwegs um jüngere Pferde (bis 4 Jahre). Ein Pferd (Einlieferungsgrund: Lahmheitsabklärung) wurde im Anschluss an den Untersuch zur Therapie der Pharyngitis an die medizinische Klinik zur Behandlung überwiesen und nach 1 Woche geheilt entlassen.

Bei einem hohen Anteil (58 Pferde oder 55.8%) wurde zusätzlich zu den Befunden an den unteren Atemwegen eine leicht- oder mittelgradige chronische Pharyngitis follicularis bzw. Lymphoide Follikelhyperplasie diagnostiziert.

In Tab.VIIIa wird das Vorkommen einer chronischen Pharyngitis bei den einzelnen Diagnosegruppen dargestellt.

TAB. VIIa

DIAGNOSEN AM ATEMAPPARAT BEI DEN PFERDEN DER GRUPPE 1

Bei 104 untersuchten Pferden wurden 97 Diagnosen an den unteren Atemwegen gestellt.

DIAGNOSE	ANZAHL PFERDE	IN PROZENT: (100%= 97 Pfd)
1. Gesund und fraglich gesund	12	12.4%
2. Subklinische oder latente COPD	20	20.6%
3. Leichtgradige COPD	43	44.3%
4. leicht- mittel- gradige COPD	1	1.0%
5. mittelgradige COPD	9	9.3%
6. chronische Pneumonie	2	2.1%
7. Verdacht auf EIPH	2	2.1%
8. akute Bronchitis/ Bronchopneumonie	3	3.1%
9. subakute Bronchitis	5	5.2%
10. akute Pharyngitis	10	(100%= 104 Pfd.) 9.6%
11. chron. Pharyngitis	58	55.8%
12. akute Tracheitis	3	2.9%
13. ohne Diagnose	2	1.9%

Gruppen 1. - 9.: Diagnosen bezüglich untere Atemwege

Gruppen 10.-12.: andere Diagnosen

TAB.VIIb

DIAGNOSEN AM ATEMAPPARAT BEI DEN PFERDEN DER GRUPPE 2

Bei 93 untersuchten Pferden wurden 93 Diagnosen an den unteren Atemwegen gestellt.

DIAGNOSE	ANZAHL PFERDE	IN PROZENT (100%= 93 Pferde)
1. Gesund und fraglich gesund	8	8.6%
2. subklinische oder latente COPD	7	7.5%
3. leichtgradige COPD	32	34.4%
4. leicht- mittel- gradige COPD	8	8.6%
5. mittelgradige COPD	11	11.8%
6. chronische Bronchopneumonie	1	1.1%
7. EIPH	2	2.2%
8. subakute Bronchitis/ Tracheitis	5	5.4%
9. unklar: allergische Lungenerkrankung	1	1.1%
10. Parasitäre Lungen- erkrankung	18	19.4%
- subklinisch	6	
- leichtgradig	6	
- mittelgradig	6	
11. (sub-)akute Pharyngitis foll.	15	16.1%
12. chron. Pharyngitis	54	60.0%
13. Dysphagie	1	
14. Chronische Urticaria mit Bluteosinophilie	1	

Gruppen 1.-10.: Diagnosen bezüglich
untere Atemwege

Gruppen 11.-14.: andere Diagnosen

Tab.VIIIa

Häufigkeit von chronischer Pharyngitis follicularis
bei den Pferden der Gruppe 1

Diagnosegruppe	keine Anzeichen	leichtgradige Phar.foll.	mittelgradige Phar.foll.
gesund+ fragl. gesund (n=11)	2	6	3
subklinische COPD (n=17)	5	9	3
leichtgradige COPD (n=41)	16	12	13
leicht-mgr (n=1) + mgr.COPD (n=9)	5	4	1
chronische Pneumonie (n=2)	2	0	0
akute Bronchitis (n=3)	0	2	1
subakute Bronchitis (n=4)	0	1	3
TOTAL (n= 88)	30	34	24
100%=97 Pfd.	28.8%	32.7%	23.1%

Tab.VIIIb

Häufigkeit von chronischer Pharyngitis follicularis
bei den Pferden der Gruppe 2

Diagnosegruppe	keine An- zeichen	leichtgradige Phar.foll.	mittelgradige Phar.foll.
fragl. gesund (n=8)	1	4	3
subklinische COPD (n=7)	1	4	2
leichtgradige COPD (n=26)	6	12	8
leicht-mittelgr. COPD (n=7)	3	2	2
mittelgradige COPD (n=10)	4	4	2
parasitäre Pneu- mopathie (n=13)	2	7	4
subakute Bronchitis (n=3)	1	1	1
TOTAL (n= 74) (100%= 93)	18 (19.4%)	34 (36.6%)	22 (23.7%)

4.2. Diagnosen Dunkelziffer Gruppe 2 (EMFFA Pferde):

Tab.VIIb zeigt eine Aufstellung über die Befunde, die bei den Depotpferden der eidgenössischen Militärpferdeanstalt erhoben worden waren.

Bei 93 Pferden wurde eine Diagnosen bezüglich untere Atemwege gestellt.

Den Hauptanteil stellten ebenfalls die Pferde mit einer leichtgradigen COPD (32 Pferde, bzw. 34.4%).

Ein sehr hoher Anteil (18 Pferde, bzw. 19.4%) wies Anzeichen einer parasitären Lungenaffektion auf. Die aus diesem Grund angeordneten koprologische Untersuchungen der auf dem gleichen Gelände stationierten Maultiere verliefen negativ bezüglich einer patenten Infektion mit *Dictyo-caulus arnfieldi*, die Tiere schieden jedoch Strongyliden-larven aus.

Der Verdacht auf eine parasitäre Lungenaffektion wurde anhand der Zytologie des Tracheobronchialsekretes erhoben.

11 Pferde (11.8%) litten an einer mittelgradigen COPD, 8 Pferde an einer leicht- bis mittelgradigen COPD.

8 Pferde wiesen unverdächtige Befunde am Atemapparat auf, bei 7 Pferden wurden Anzeichen einer latenten oder subklinischen COPD gefunden.

Bei 5 Pferden wurden subakute Veränderungen des Tracheobronchialbaumes gefunden, zumeist gemeinsam mit einer akuten oder subakuten Pharyngitis follicularis.

Bei einem Pferd wurde eine unklare allergische Lungen-erkrankung anhand einer Dominanz von Mastzellen im Tracheobronchialsekret diagnostiziert.

1 Pferd litt an einer chronischen Bronchopneumonie.

Aehnlich wie in Gruppe 1 wurde ebenfalls bei 2 Pferden EIPH diagnostiziert, obwohl anamnestisch nie Epistaxis beobachtet worden war. Eines dieser Pferde wird in mittelschweren Springprüfungen eingesetzt.

Bei 16.1% (15 Pferde) wurde eine akute oder subakute Pharyngitis follicularis festgestellt. Der Bestand hatte ein halbes Jahr zuvor einen Druse-Seuchenzug durchgemacht.

Bei 54 Pferden (60%) wurde eine leicht- bis mittelgradige chronische Pharyngitis follicularis diagnostiziert. Die Verteilung innerhalb der einzelnen Diagnosegruppen wird in Tab.VIIIb dargestellt.

Bei einem Pferd wurde anhand der endoskopischen Befunde eine Dysphagie unklarer Genese diagnostiziert (hochgradige Futteraspiration).

Ein Pferd wies klinische Anzeichen einer chronischen generalisierten Urtikaria auf mit Eosinophilie im Differentialblutbild. Am Atemapparat konnten keine abnormen Befunde festgestellt werden.

In Tab.IX werden die Diagnosegruppen der beiden Dunkelziffergruppen (Gruppe 1 und 2) denjenigen der sogenannten Hellziffer (Gruppe 3) gegenübergestellt.

In allen 3 Gruppen befand sich der Hauptanteil der Pferde (über 50%) im Bereich zwischen leicht- und mittelgradiger COPD.

Nur gerade 19.4% der Pferde der Gruppe 3 zeigten schwerwiegendere Veränderungen als die Dunkelzifferpferde auf.

TAB. IX

VERTEILUNG DER DIAGNOSEGRUPPEN DER DUNKEL- UND HELLZIFFER

Diagnose	Gruppe 1 (100%=97 Pfd.)	Gruppe 2 (100%= 97 Pfd.)	Hellziffer (100%=113)
keine Anzeichen von COPD	12.4%	8.6%	--
subklinische COPD	20.6%	7.5%	2.6%
leichtgradige COPD	44.3%	34.4%	28.3%
leicht-mittelgradige COPD	1.0%	8.6%	18.6%
mittelgradige COPD	9.3%	11.8%	22.1%
mittel-hochgradige COPD	--	--	7.9%
hochgradige COPD	--	--	11.5%

4.3. Anamnese

Tab.X zeigt eine Aufstellung über die Befragung der Besitzer der Gruppe 1 nach Heufütterung, Husten und Nasenausfluss.

In Fällen, in denen das Pferd erst seit kurzer Zeit in Besitz war, wurde auf Auswertung verzichtet. In einigen Fällen konnten die Besitzer die Fragen nicht beantworten.

In der Gruppe der gesunden und fraglich gesunden Pferde wurde nur bei einem Pferd Husten in der Vorgeschichte angegeben. Aufgrund des klinischen Untersuchungsbefundes wurde dieser der vorliegenden Pharyngitis follicularis zugeschrieben. Keines der Pferde dieser Gruppe hatte anamnestisch Nasenausfluss.

In der Gruppe der Pferde mit subklinischer COPD befinden sich viele Pferde, bei denen irgendwann einmal Husten oder Nasenausfluss beobachtet worden waren. In einigen Fällen wurden die Pferde aufgrund dieser Anamnese in diese Kategorie eingeteilt, obwohl klinisch nur geringgradige Veränderungen erhoben worden waren.

In der Gruppe der Pferde mit leichtgradiger COPD konnte ein Grossteil der Besitzer keine Aussage machen.

Bei den Pferden mit mittelgradiger COPD wurde nur noch bei einem Pferd Husten oder Nasenausfluss verneint, wobei aber in 3, bzw. 4 Fällen wiederum die Frage nicht beantwortet werden konnte.

Es zeigte sich, dass das Symptom "Husten" von den Besitzern sehr unterschiedlich gewertet wurde: so hielten die einen ein Husten oder Prusten zu Beginn der Arbeit für einen normalen Vorgang, während andere dieses Symptom zwar als krankhaft werteten, jedoch aufgrund fehlender Leistungsminderung nicht als bedenklich einschätzten.

Bei der Frage nach Zusammenhängen des Auftretens von Husten mit äusseren Umständen wurde sehr häufig das 1. Antraben und der Haarwechsel im Frühjahr erwähnt. In einigen Fällen wurde die Verfütterung von qualitativ schlechtem Heu in Verbindung mit anschliessend anfallsweise auftretendem Husten gebracht.

Kein Heu wurde in 6 Fällen verfüttert (teils aus rationalen Gründen, teils wegen bekannter Heustauballergie anderer Pferde im Stall). Diese Pferde waren in allen Schweregraden verteilt waren; eine Konzentration war bei den subklinischen zu vermerken.

Nur wenige Besitzer schienen von der Gesundheit ihres Pferdes überzeugt zu sein. Dies mag daran liegen, dass in allen Pferdezeitschriften sehr viel zu diesem Thema geschrieben wird und die Dämpfigkeit als unheilbare Folge einer zu wenig beachteten chronischen Bronchitis bei den Reitern gefürchtet wird.

Zwar ist vielen Besitzern die grosse Bedeutung einer genügenden Frischluftzufuhr und von Weidegang für das Wohlergehen des Pferdes bekannt, in den meisten Fällen beschränkt sich aber der Weidegang auf einige wenige Stunden bei guten Bodenverhältnissen und schönem Wetter. Eine Offen- oder Laufstallhaltung wird nur sehr selten praktiziert.

TAB.X

ANAMNESE- ERHEBUNG BEI GRUPPE 1

DIAGNOSE	HUSTEN			NASENAUSFLUSS			HEUFUETTERUNG		
	Ja	Nein	Unbe- kannt	Ja	Nein	Unbe- kannt	Ja	Nein	Unbe- kannt
Gesund und fraglich ges. (n= 12)	1	8	3		9	3	8	2	2
subklinische COPD (n= 20)	9	8	3	10	5	5	16	3	1
leichtgr. und l.-migr. COPD (n=44)	10	9	25	6	14	24	31	-	13
mittelgr. COPD (n=9)	5	1	3	4	1	4	6	1	2
TOTAL (n=85)	25	26	34	20	29	36	61	6	18

4.4. Klinische Befunde

4.4.1. Atemtyp und Atemfrequenz

In Abb.2a und 2b werden die Atemfrequenzwerte ,in den Abb. 2a' und 2b' Mittelwerte mit Standardabweichung der einzelnen Diagnosegruppen der beiden Gruppen dargestellt.

In Tab.XIa und XIb die Atemtypen der Diagnosegruppen aufgelistet werden.

Mit zunehmendem Schweregrad der COPD ist eine Tendenz zur Erhöhung der Atemfrequenz und Verschlechterung des Atemtyps zu erwarten: Bei beiden Gruppen ist bei der Diagnosegruppe "mittelgradige COPD" der Medianwert der Ruheatemfrequenz gegenüber demjenigen der Pferde mit leichtgradigeren Veränderungen etwas höher, jedoch konnte nur gerade in Gruppe 2 ein signifikanter Unterschied ($p < 0.05$, t-Test) zwischen den Pferden ohne Anzeichen einer COPD und denjenigen mit einer mittelgradigen COPD festgestellt werden.

Innerhalb einer Diagnosegruppe ist eine grosse Streuung der Atemfrequenzwerte zu vermerken.

Der Atemtyp der Pferde mit mittelgradiger COPD ist immer mindestens leichtgradig verändert.

Bei den Pferden mit akuter oder subakuter Bronchitis zeigt sich bei Gruppe 1 eine eher deutlichere Tendenz zur Erhöhung der Ruheatemfrequenz, während der Atemtyp bei dieser Diagnosegruppe diese Tendenz nicht gleich deutlich mitmacht.

Abb. 2a Atemfrequenzwerte bei Gruppe 1

(n=73)

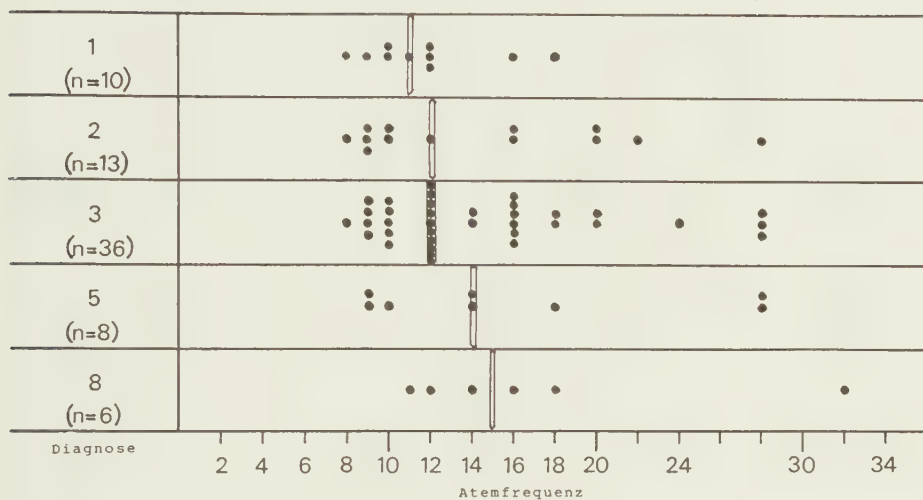
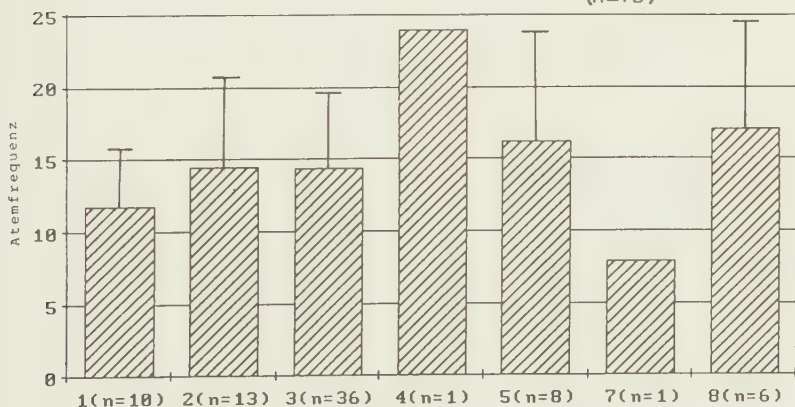


Abb. 2a' Atemfrequenzwerte ($\bar{x} \pm s$) bei Gruppe 1

(n=75)



1 = Pferde ohne Anzeichen von COPD

2 = Pferde mit subklinischer COPD

3 = Pferde mit leichtgradiger COPD

5 = Pferde mit mittelgradiger COPD

8 = Pferde mit akuter/subakuter Bronchitis

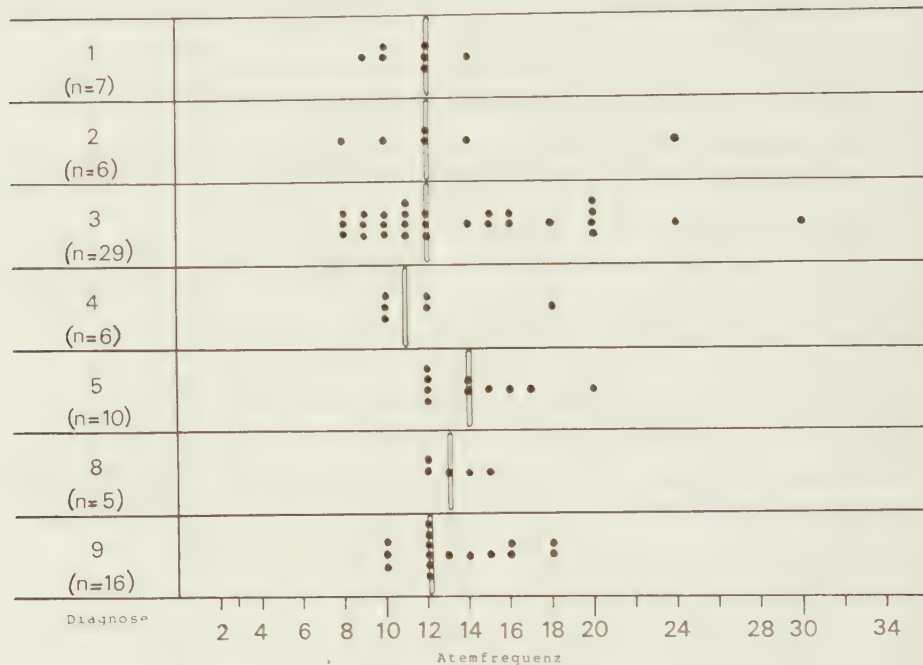
Differenzen: keine signifikanten Unterschiede

7 = Pferd mit chronischer Bronchopneumonie

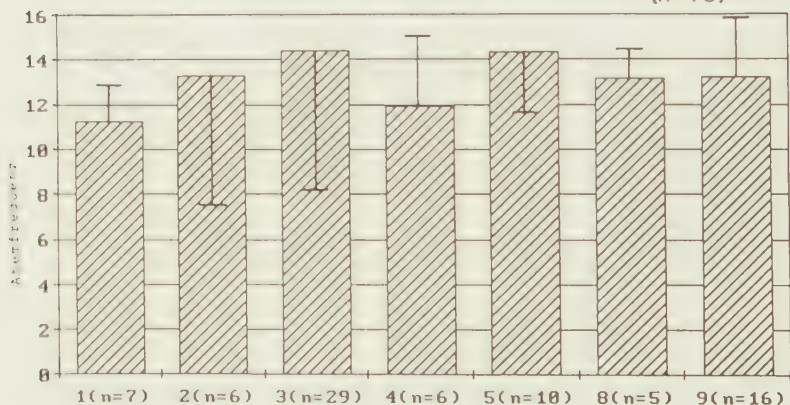
4 = Pferd mit leicht-mittelgradiger COPD

Abb. 2b Atemfrequenzwerte bei Gruppe 2

(n=79)

Abb. 2b' Atemfrequenzwerte ($\bar{x} \pm s$) bei Gruppe 2

(n=79)



- 1 • Pferde ohne Anzeichen von COPD
 - 2 • Pferde mit subklinischer COPD
 - 3 • Pferde mit leichtgradiger COPD
 - 4 • Pferde mit leicht-mittelgradiger COPD
 - 5 • Pferde mit mittelgradiger COPD
 - 8 • Pferde mit subakuter Bronchitis
 - 9 • Pferde mit parasitärer Pneumopathie
- Differenzen = 1.5 p<0,05 t-Test

Tab.XIa

Atemtypen bei Gruppe 1

Diagnosegruppe	unverändert	leichtgradige abd.Betonung	deutliche abd.Betonung
gesund + fragl. gesund (n=11)	9	2	0
subklinische COPD (n=16)	12	3	1
leichtgradige COPD (n=38)	17	16	5
mittelgradige COPD (n=9)	0	4	5
chronische Pneumonie (n=2)	0	1	1
akute Bronchitis(n=3)	0	2	1
subakute Bronchitis(n=5)	2	0	3
TOTAL (n=84)	40	28	16
100%= 84 Pfd.	47.6%	33.3%	19.1%

Tab. XIb

Atemtypen bei Gruppe 2 (EMPFA)

Diagnosegruppe	unverändert	leichtgradige abd. Betonung	deutliche abd. Betonung
fraglich gesund (n=8)	5	1	2
subklinische COPD (n=7)	4	1	2
leichtgradige COPD (n=33)	12	6	15
leicht- mgr. COPD (n=8)	4	3	1
mittelgradige COPD (n=11)	2	6	3
parasitäre Pneu- mopathie (n=8)	3	3	2
subakute Bronchitis(n=6)	3	2	1
TOTAL (n=81)	33	22	26
100%= 81 Pfd.	40.7%	27.2%	32.1%

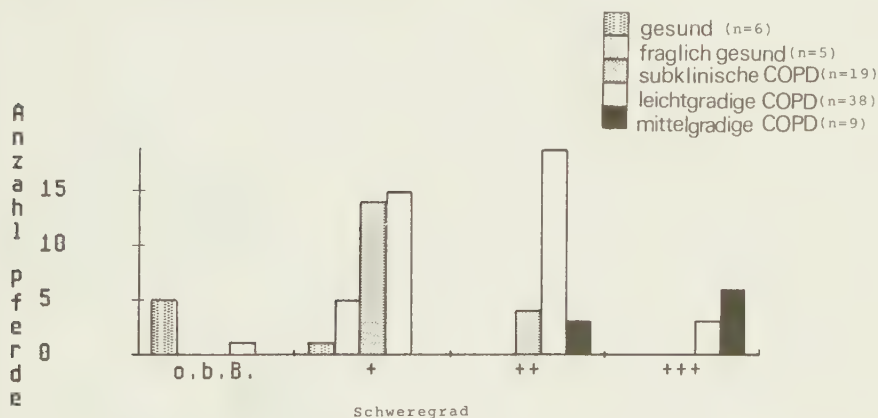
4.4.2. Lungenauskultationsbefunde

Wie erwartet, erwies sich die Lungenauskultation in Ruhe als unergiebig, da erst ab mittelgradiger Erkrankung pathologische Befunde erhoben werden konnten.

Abb.3a und 3b zeigen eine Aufstellung der Auskultationsbefunde der Gruppen 1 und 2 unter Atemstimulation (aufgeschlüsselt gemäss Beschreibung im Kapitel Methoden) in Relation zum Schweregrad der COPD.

Bei 83 Pferden der Gruppe 1 (Abb.3a) wurden die Auskultationsbefunde ausgewertet:

Abb.3a Lobelin- Auskultationsbefunde bei Gruppe 1 (n=77)



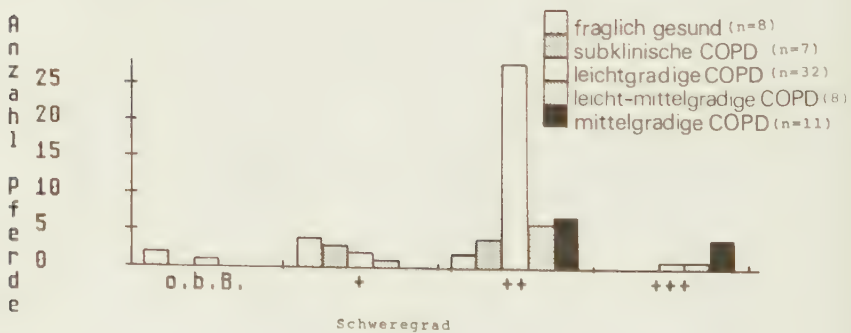
Keine pathologischen Befunde oder nur andeutungsweise veränderte Auskultationsbefunde (0, bzw. +) wurden nur gerade bei 6 Pferden der Gruppe gesund und fraglich gesund gefunden.

Mehrheitlich nur leicht abweichende Befunde bzw. wenige geringgradige Rasselgeräusche (+, bzw. ++) wurden bei den Pferden mit subklinischer COPD gefunden, während bei den Pferden mit leichtgradiger COPD deutlichere pathologische Befunde(+, ++, selten +++) erhoben werden konnten.

Bei einer mittelgradigen COPD waren noch mehr pathologische Atemgeräusche, dh., nebst starken Rasselgeräuschen auch Giemen oder Krepitieren (++) und (+++) zu vermerken.

Eine ähnliche Anordnung ergab sich bei den Pferden der Gruppe 2 (Abb. 3b), wobei auffiel, dass eine weniger starke Streuung des Schweregrades der Auskultationsbefunde innerhalb dieser Population gefunden wurde, die meisten Pferde wiesen leichte, aber deutliche Rasselgeräusche über Lungenfeld und Trachea auf.

Abb. 3b Lobelin – Auskultationsbefunde bei Gruppe 2 (n=66)



4.5. Endoskopische Befunde

4.5.1. **Obere Atemwege** (Kopfbereich)

Die Häufigkeit einer Pharyngitis follicularis wurde bereits in Tab.VIII gezeigt.

Mit Ausnahme der Pferde mit akuter und subakuter Bronchitis, die in allen Fällen mindestens eine leichtgradige Pharyngitis follicularis aufwiesen, konnte bei den übrigen Diagnosegruppen keine Beziehung zwischen Affektionen der oberen und unteren Atemwegen gefunden werden. Es zeigte sich, dass auch Pferde mit einer mittelgradigen Pharyngitis follicularis gesunde untere Atemwege aufwiesen, während die oberen Atemwege bei Pferden mit mittelgradiger COPD zum Teil ohne besonderen Befunde blieben.

Eine Asymmetrie der Stimmbänder, bzw. asynchrone Abduktion der Aryknorpel, wurde in Gruppe 1 bei 26 Pferden (25%) und in Gruppe 2 bei 22 Pferden (23.7%) festgestellt (Tab XII).

Bei einem Pferd, das gemäss Aussage des Besitzers als Roarer gekauft worden war, wurde keine Asymmetrie festgestellt.

TAB. XII

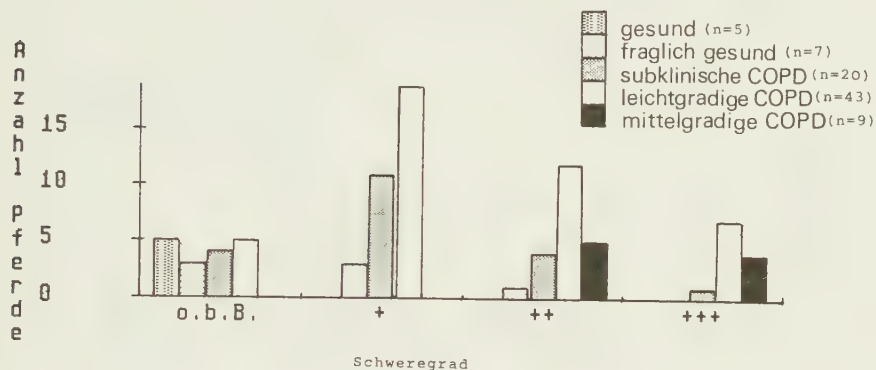
ENDOSKOPISCHE BEFUNDE AM KEHLKOPF BEI DEN BEIDEN GRUPPEN

Art der Veränderung im Kehlkopf	Gruppe 1 (n=104 Pferde)	Gruppe 2 (n=97 Pferde)
leichtgradige linksseitige Asymmetrie	22	18
deutliche linksseitige Asymmetrie	2	2
leichtgradige rechtsseitige Asymmetrie	2	2
deutliche rechtsseitige Asymmetrie	0	0
Total Larynxasymmetrie	26 (25%)	22 (23.7%)
verdickter rechter Aryknorpel	1	0
unbeweglicher linker Aryknorpel	0	1
unbeweglicher rechter Aryknorpel	0	1
Verdickte Plica dorsal über Aryknorpeln	3	0

4.5.2. Untere Atemwege (Trachea bis Bifurcatio tracheae.)

Die endoskopischen Befunde der Diagnosegruppen der beiden Gruppen werden in den Abb.4a und 4b gemäss dem im Kapitel Methoden beschriebenen Score dargestellt.

Abb.4a Endoskopische Befunde bei Gruppe 1 (n=84)

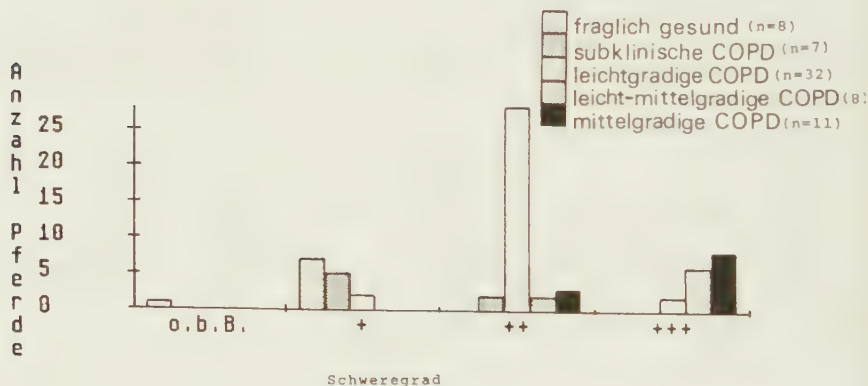


Bei den Pferden ohne Hinweise auf eine COPD wurden bis auf eine Ausnahme höchstens sehr geringgradige Veränderungen festgestellt. Bei dem Ausnahmefall (++) wurde vermutet, dass das proximal in der Trachea angetroffene Sekret aus den oberen Atemwegen (akute Pharyngitis) stammte.

Bei den Pferden mit leichtgradiger COPD reichen die endoskopischen Befunde von unverdächtig bis deutlich verändert (0 bis +++), mit einer Häufung bei ++.

Wie schon bei den Auskultationsbefunden ist in der Gruppe 2 eine weniger grosse Streuung des Schweregrades der endoskopischen Befunde als in Gruppe 1 zu vermerken. Der Grossteil dieser Pferde wies eine Konzentration bei ++ auf (Abb. 4b).

Abb. 4b Endoskopische Befunde bei Gruppe 2 (n=66)



4.6. Arterielle Blutgasanalyse

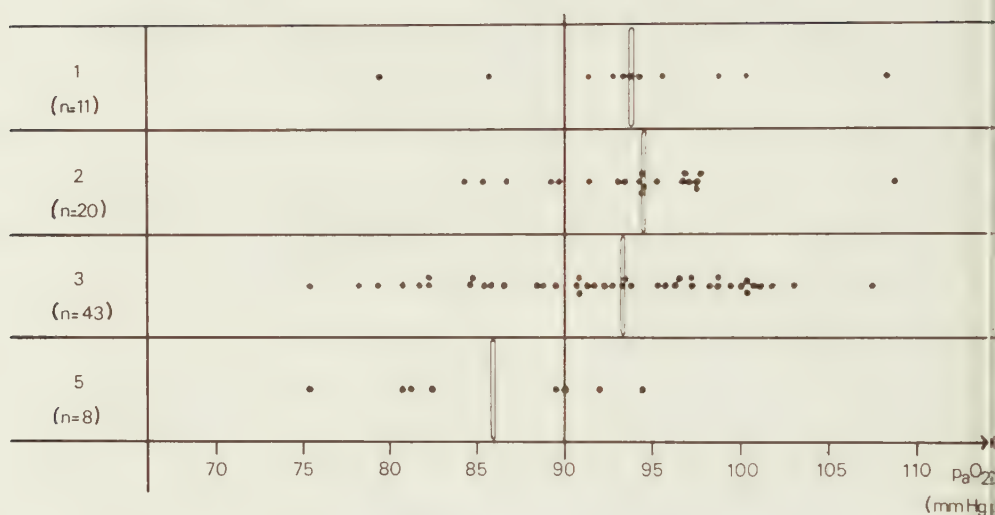
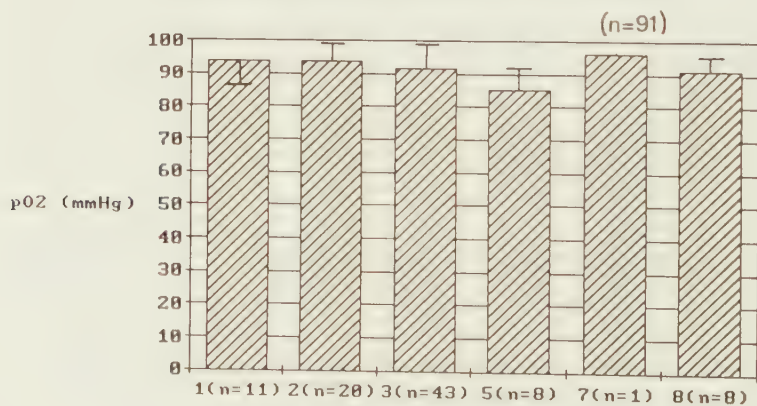
In den Abbildungen 5 und 6 werden die arteriellen Sauerstoffpartialdrucke (p_{aO_2}) der einzelnen Diagnosegruppen der beiden Dunkelziffergruppen dargestellt. In den Abbildungen 5a bzw. 6a werden die jeweiligen Werte mit dem Medianwert, in den Abbildungen 5b und 6b die Durchschnittswerte mit den Standardabweichungen gezeigt.

Bei der Gruppe 1 (Abb. 5) konnte erst bei den Pferden mit mittelgradiger COPD eine signifikante Abnahme des Sauerstoffpartialdruckes im Vergleich zu den übrigen Gruppen vermerkt werden, innerhalb der einzelnen Diagnosegruppen bestehen aber erhebliche Schwankungen der einzelnen Werte.

Bei den EMPFA- Pferden (Gruppe 2, Abb. 6) wurden durchwegs höhere Werte gemessen (Durchschnitt aller Proben $\bar{x} = 99.0$ mm Hg, bei der Gruppe 1 Durchschnitt aller gemessenen Werte $\bar{x} = 85.6$ mm Hg).

Die Sauerstoffpartialdrucke der Pferde mit mittelgradiger COPD dieser Gruppe massen mit einer Ausnahme alle über 90 mm Hg, zwischen den einzelnen Diagnosegruppen bestand kein signifikanter Unterschied.

Zum Vergleich werden in Abb. 7a und 7b die Sauerstoffpartialdrucke mit Mittelwert und Standardabweichung der Gruppe 3 oder "Hellziffer", dh. der Patienten mit Atemwegsproblemen an der Veterinärmedizinischen Klinik, die im gleichen Zeitraum wie die Pferde der Gruppe 1 unter ungefähr gleichen Bedingungen bestimmt worden waren, dargestellt. Abgesehen davon, dass hier auch Pferde mit hochgradiger COPD vertreten sind, zeigt sich ein ähnliches Bild wie bei Gruppe 1: die Sauerstoffpartialdrucke der Pferde mit mittelgradiger und hochgradiger COPD unterscheiden sich hochsignifikant von denjenigen der übrigen Diagnosegruppen.

Abb. 5b Arterielle Sauerstoffpartialdrucke ($\bar{x} \pm s$) bei Gruppe 1

1 = Pferde ohne Anzeichen von COPD

2 = Pferde mit subklinischer COPD

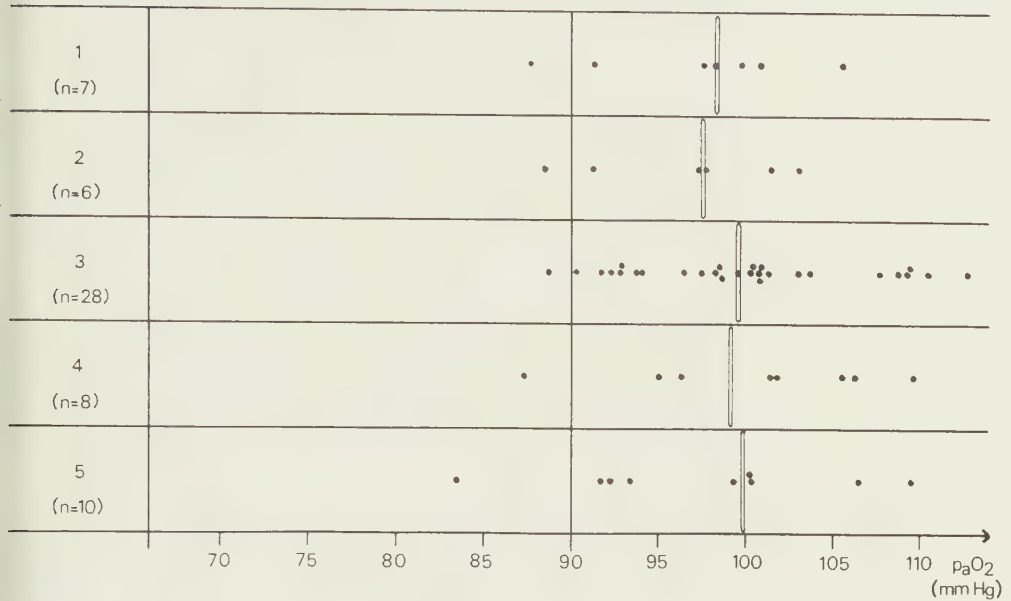
3 = Pferde mit leichtgradiger COPD

5 = Pferde mit mittelgradiger COPD

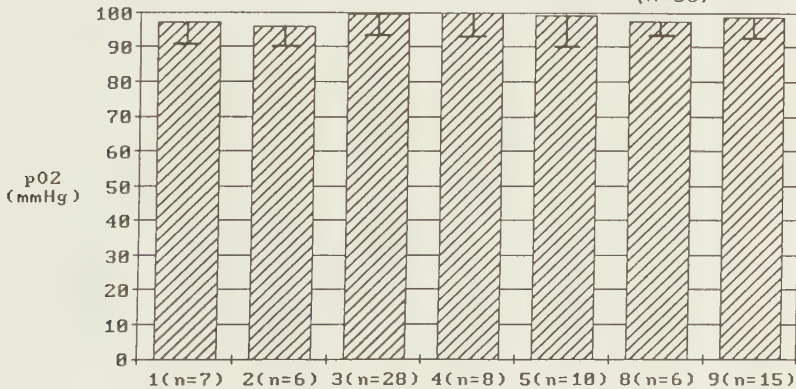
7 = Pferde mit chronischer Bronchopneumonie

8 = Pferde mit akuter/subakuter Bronchitis

Differenzen: 1:5,3:5,5:8 $p < 0,05$, 2:5 $p < 0,01$ t-Test

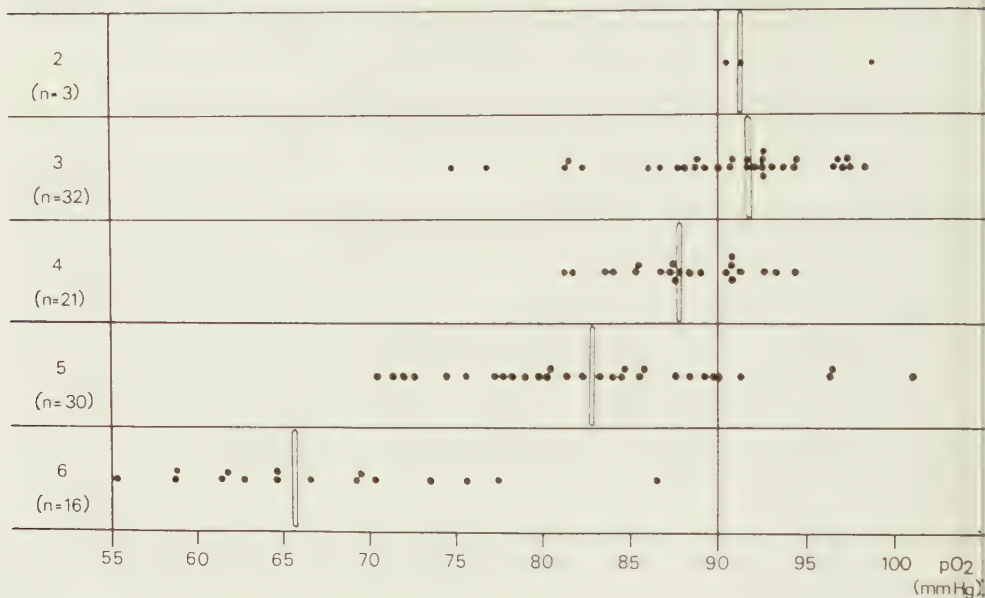
Abb. 6b Arterielle Sauerstoffpartialdrucke ($\bar{x} \pm s$) bei Gruppe 2

(n=80)

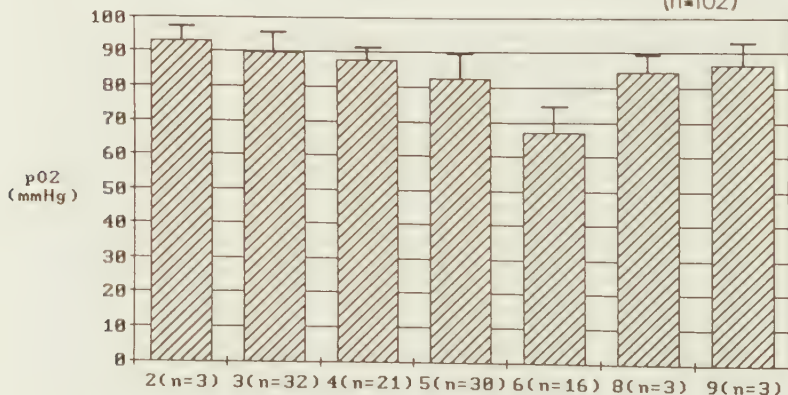


- 1 = Pferde ohne Anzeichen von COPD
 2 = Pferde mit subklinischer COPD
 3 = Pferde mit leichtgradiger COPD
 4 = Pferde mit leicht-mittelgradiger COPD
 5 = Pferde mit mittelgradiger COPD
 8 = Pferde mit subakuter Bronchitis
 9 = Pferde mit parasitärer Pneumopathie

Differenzen: keine signifikanten Unterschiede

Abb.7b Arterielle Sauerstoffpartialdrucke ($\bar{x} \pm s$) bei Gruppe 3

(n=102)



- 2 = Pferde mit subklinischer COPD
- 3 = Pferde mit leichtgradiger COPD
- 4 = Pferde mit leicht-mittelgradiger COPD
- 5 = Pferde mit mittelgradiger COPD
- 6 = Pferde mit hochgradiger COPD
- 8 = Pferde mit akuter/subakuter Bronchitis
- 9 = Pferde mit parasitärer Pneumopathie

Differenzen: 2:4,2:5 $p < 0,05$, 2:6,3:5,3:6,4:5,4:6,5:6,6:8,6:9 $p < 0,01$ t-Test

4.7. Zytologische Befunde des TBS

Bei 71 Pferden der Gruppe 1 und 91 Pferden der Gruppe 2 konnte Tracheobronchialsekret zur zytologischen Untersuchung entnommen werden.

In den Abb.8a-d(Gruppe 1) und 9a-f(Gruppe 2) werden sämtliche differenzierten Zellen der beiden Gruppen in Abhängigkeit zum Schweregrad der Erkrankung dargestellt.

Bei den Pferden ohne Anzeichen von COPD (Abb.8a und 9a)sind allgemein nur wenige Zellen vorhanden,wobei die Epithelzellen den dominierenden Zelltypus darstellen.Hier sind auch speziell die hochzylindrischen Epithelzellen vermehrt vertreten,wahrscheinlich bedingt durch die Technik der Entnahme (leichtes Ankratzen der Trachealschleimhaut bei fehlendem sichtbaren Sekret).

Bei den Pferden mit subklinischer COPD (Abb.8b und 9b)und noch deutlicher bei denjenigen mit leichtgradiger COPD (Abb.8c und 9c)nimmt die Zellzahl zu, aber noch ohne ein offensichtliches Ueberhandnehmen der Neutrophilen.

Mit zunehmendem Schweregrad der COPD wird die Dominanz der Neutrophilen immer ausgeprägter.

Curschmann'sche Spiralen werden in allen Krankheitsstadien,unabhängig vom Schweregrad,angetroffen.

In der Gruppe 2 (EMPPA- Pferde, Abb.9f und Abb.11) fällt der hohe Anteil der Pferde mit einer deutlichen Vermehrung der Eosinophilen auf.Dies lenkte unseren Verdacht auf ein betriebsspezifisches parasitäres Problem.

Vergleicht man die prozentuale Verteilung der Neutrophilen aller Gruppen miteinander (Abb.10), so ergibt sich folgende Erkenntnis:

Bei Gruppe 1 besteht eine annähernd gleichmässige Verteilung der Menge Neutrophiler zwischen den beiden Extrembereichen.

Bei Gruppe 2 dagegen ist ein deutlicher Peak im Bereich + erkenntlich, dh., der Grossteil der Pferde wies mässige Mengen Neutrophiler im TBS auf.

Bei Gruppe 3 ist erwartungsgemäss eine Verlagerung nach rechts, insbesondere eine Häufung von Pferden mit sehr grossen Mengen Neutrophiler (Bereich bis +++)erkennbar.

Abb. 8a Zytologie des TBS Gruppe 1: Pferde ohne Anzeichen von COPD



Abb. 8c

Zytologie des TBS Gruppe 1: Pferde mit leichtgradiger COPD

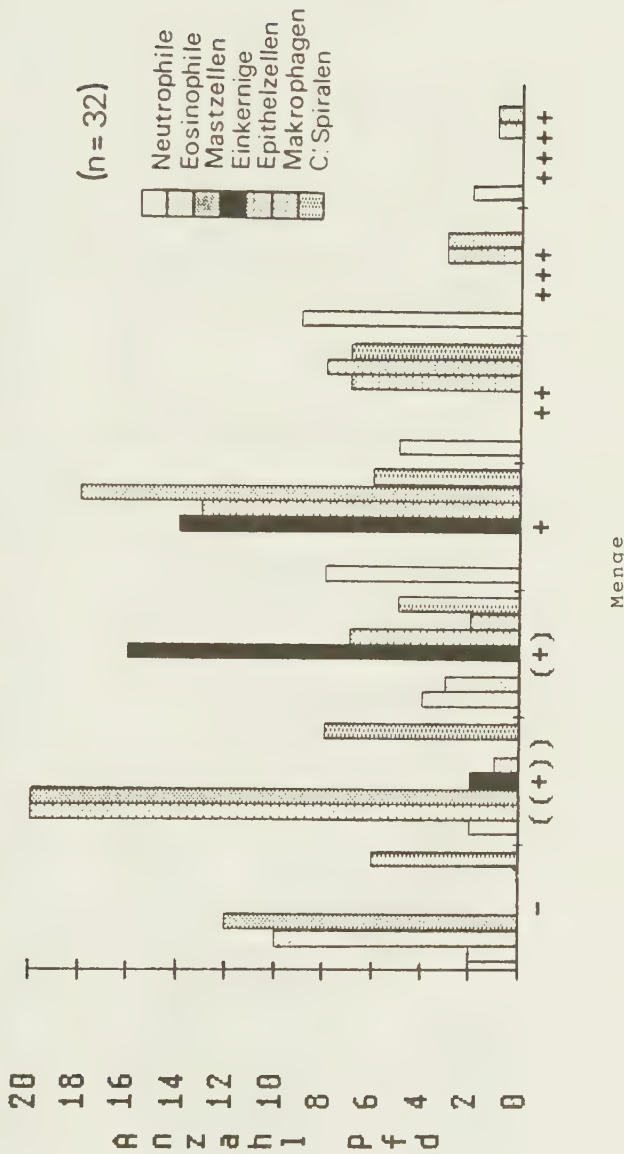


Abb. 8d Zytologie des TBS Gruppe 1: Pferde mit mittelgradiger COPD

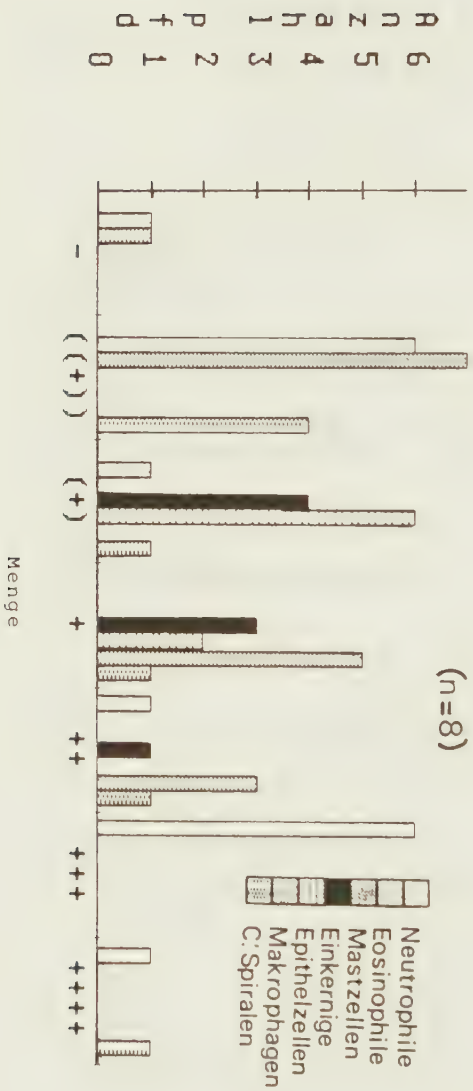


Abb. 9b Zytologie des TBS bei Gruppe 2: Pferde mit subklinischer COPD

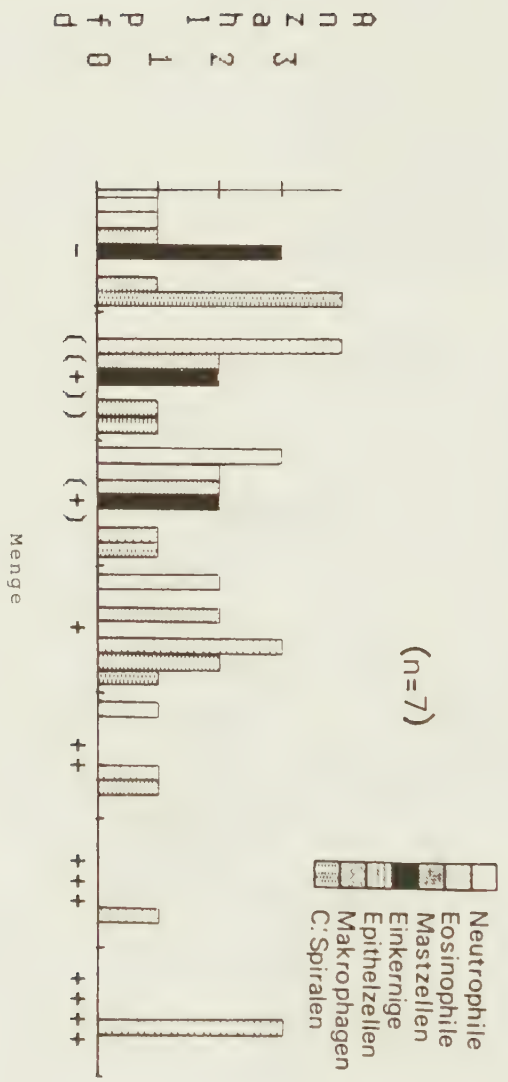


Abb. 9c Zytologie des TBS bei Gruppe 2: Pferde mit leichtgradiger COPD

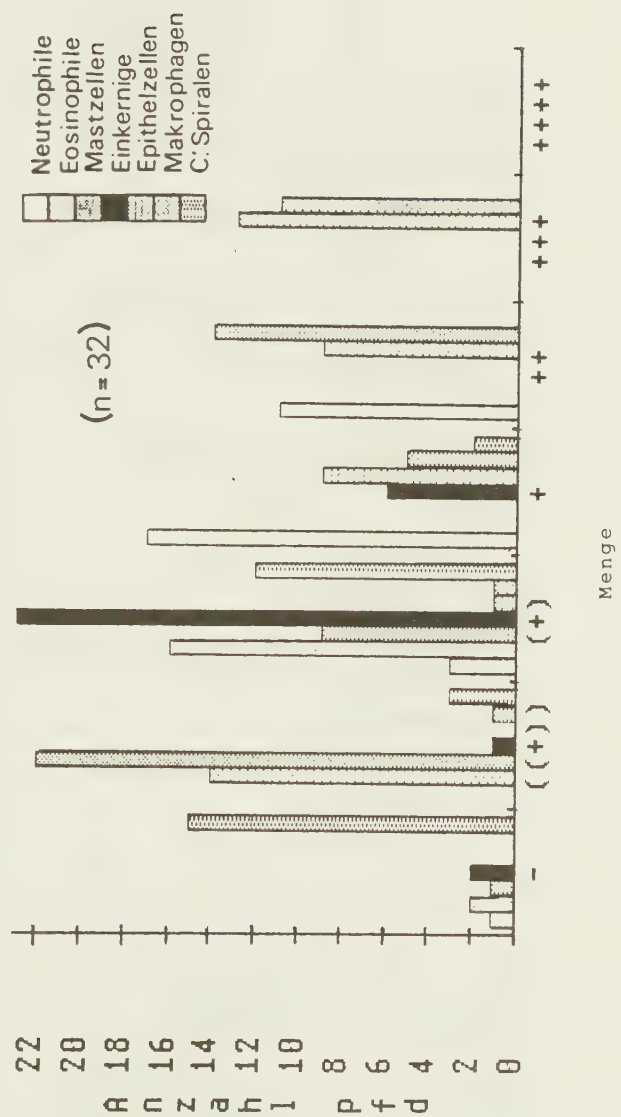


Abb. 9e Zytologie des TBS Gruppe 2: Pferde mit mittelgradiger COPD

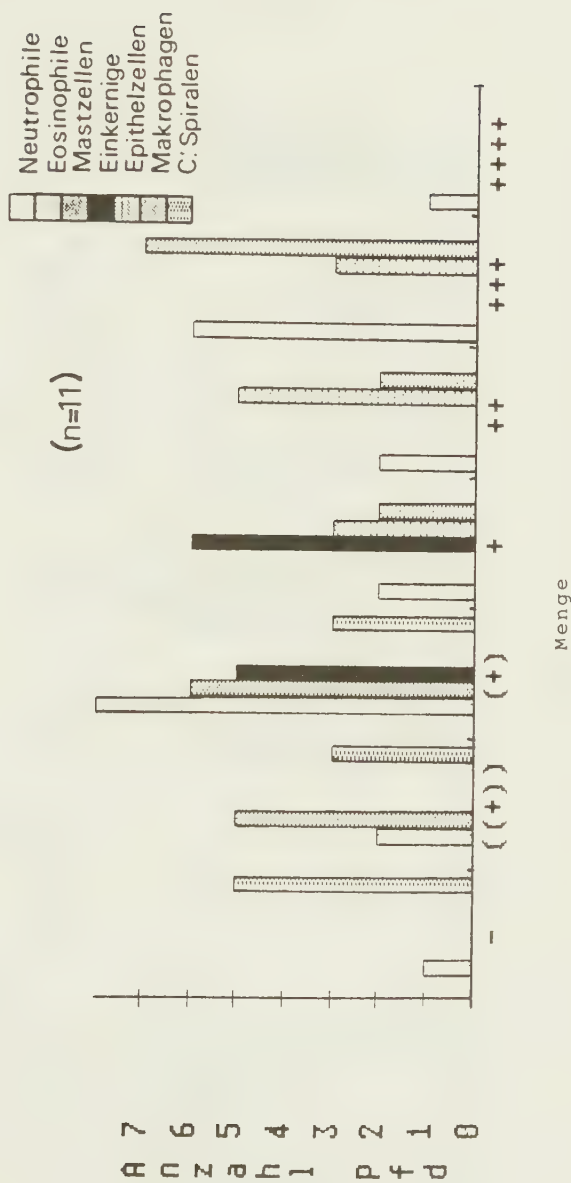


Abb. 9f Zytologie des TBS Gruppe 2: Pferde mit parasitärer Pneumopathie

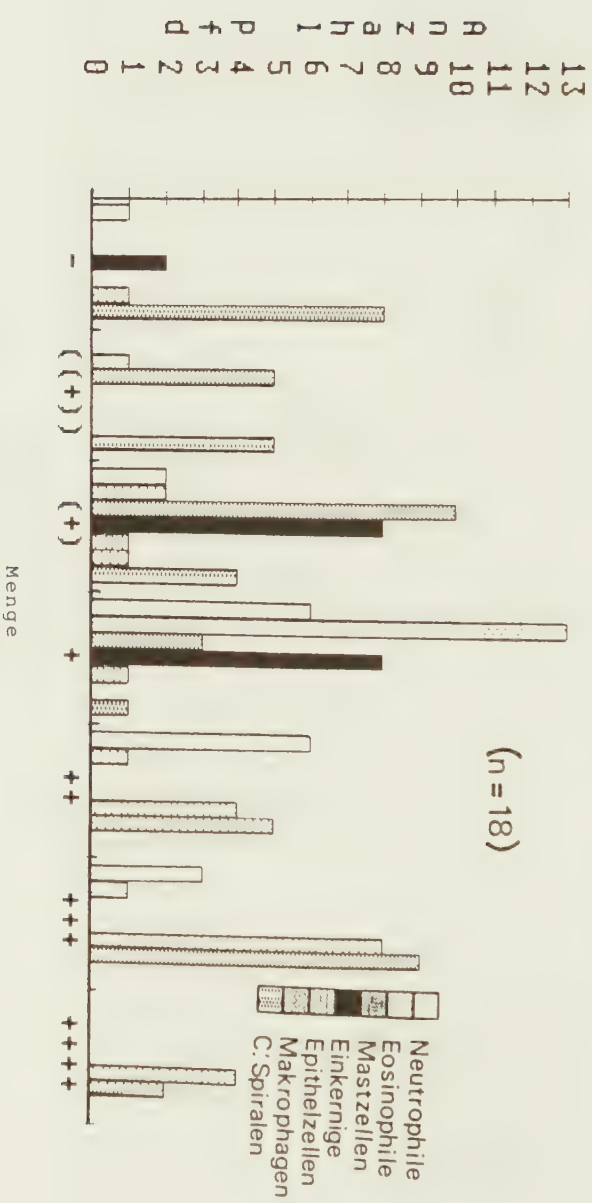


Abb. 10 Prozentuale Verteilung der Neutrophilen im TBS aller 3 Gruppen

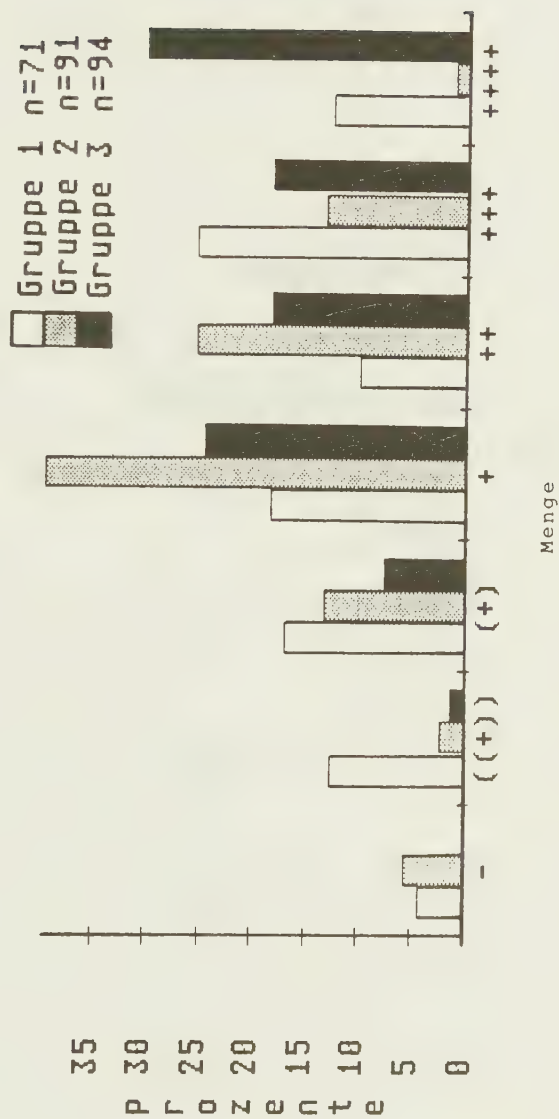
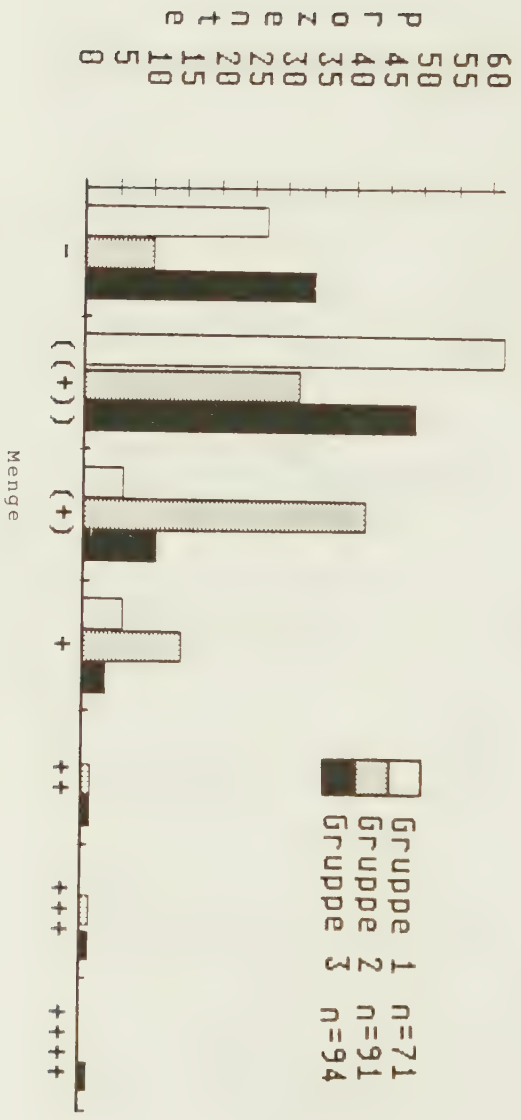


Abb. 11 Prozentuale Verteilung der Eosinophilen im TBS aller 3 Gruppen



5. DISKUSSION

5.1. Häufigkeit von COPD

Nur gerade in 12.4% (Gruppe 1) bzw. 8.6% (Gruppe 2) wurden keine Hinweise auf eine Affektion der unteren Atemwege gefunden (Tab.VIIa und b). Dies in Übereinstimmung mit der Untersuchung von Reitmeyer (1983), der in 11,14% von 287 untersuchten Pferden keine klinischen Hinweise auf Erkrankungen der unteren Atemwege fand.

Im Gegensatz dazu stellte Winder (1987) bei der histologischen Untersuchung der Lungen von Schlachtpferden am Tierspital Zürich aus einem ähnlichem Einzugsgebiet wie bei unserem Material in 27% der Fälle keine krankhaften Befunde fest, obwohl das Durchschnittsalter dieser Pferde sogar etwas höher war als dasjenige der von uns untersuchten Pferde.

Mason (1982) fand bei der Suche nach EIPH bei 117 geschlachteten Rennpferden in 96% der Fälle histologische Anzeichen von Bronchiolitis, schränkte allerdings ein, dass es sich dabei nicht um COPD handeln solle.

Die Diskrepanz zwischen Winders und unseren Befunden lässt 2 mögliche Ursachen zu:

1. Könnte es sich um eine Fehlbewertung unsererseits handeln. Hier wäre vor allem die Beobachtung zu berücksichtigen, dass ab und zu Sekrete aus dem Pharynxbereich aspiriert worden sind. Dies ergibt ein endoskopisches Bild, das eine Gesundheit der unteren Atemwege ausschliesst. Ohne eine zytologische Untersuchung kann die Herkunft des Sekretes in der Trachea nicht mit Sicherheit bestimmt werden.

Bei Vorliegen von Plattenepithelzellen (als Hinweis für eine mindestens teilweise Beteiligung von Sekreten aus den oberen Atemwegen) darf der zytologische Befund nicht ohne weiteres als Gradmesser für ein pathologisches Geschehen in den unteren Atemwegen verwendet werden.

2. Die Bemühungen des Klinikers, keinesfalls Hinweise auf eine Atemwegerkrankungen zu übersehen, können leicht zu einer zu strengen Bewertung der erhobenen Befunde Anlass geben. Dadurch entsteht die Tendenz, einer noch physiologischen Reaktion des Organismus (Reinigungsmechanismus mit Sekretionsanstieg für das Abfangen von inhalierten Partikeln (As, 1977) und zur Wassersättigung der Atemluft) pathologische Bedeutung zuzumessen.

Zählt man bei unserem Material die Pferde mit subklinischer COPD zu der Gruppe "gesund" und "fraglich gesund" hinzu, so erhalten wir eine ähnliche Grösse wie Winders histologische Gruppe ohne pathologische Befunde. Der Umstand, dass die Lunge im Kontakt mit der Aussenwelt genötigt ist, sich ständig und sofort den momentanen Gegebenheiten der Umwelt anzupassen, unterstützt Winders Aussage, dass eine einmalige Untersuchung gegebenenfalls ungenügend sein kann.

Histologisch stellte Winder (1987) in 37.4% der Fälle eine leicht- bis hochgradige chronische Erkrankung der kleinen Atemwege (chronic small airway disease) sowie in 15.6% eine interstitielle Pneumonie und in 2.6% eine Bronchopneumonie fest.

Bei unserem Material wurde nur gerade in drei Fällen eine chronische Pneumonie klinisch vermutet. Geht man von der von Gerber (1973) und Thurlbeck und Lowell (1964) gemachten Feststellung aus, dass diese drei histologisch klassifizierten Gruppen klinisch kaum voneinander zu unterscheiden sind, entspricht die Summe dieser 3 histologischen Gruppen Winders (55.6% abzüglich der 9.6% wegen Dämpfigkeit geschlachteten Pferde = 49.0%) unseren Zahlen der leicht- und mittelgradigen COPD (54.6% bei Gruppe 1, bzw. 54.8% bei Gruppe 2).

Ausser in einigen wenigen Fällen scheint es, dass wir also nicht imstande waren, Fälle von Bronchitis/Bronchiolitis von einer interstitiellen Pneumonie bzw. Bronchopneumonie klinisch zu unterscheiden. Ein wichtiges, möglicherweise sinnvolles, von uns bei diesen Pferden nicht angewandtes Hilfsmittel stellt die Röntgenuntersuchung des Thorax dar.

In Übereinkunft mit Winder (1987) stellen die Fälle mit leichtgradiger COPD bzw. mild chronic small airway disease in allen Gruppen den Hauptanteil der diagnostizierten Erkrankungen des Atemapparates dar.

Ähnlich zu unseren Befunden bei der Gruppe 2, wo in 19.4% der Fälle der Verdacht auf eine parasitäre Pneumopathie erhoben wurde, fand Winder (1987) in 13.9% ihrer Fälle pulmonäre eosinophile Infiltrationen als mögliche Hinweise auf parasitär bedingte Veränderungen.

Diesem Aspekt sollte unbedingt vermehrt Aufmerksamkeit geschenkt werden, da sich die Therapie der parasitären Bronchitis entscheidend von derjenigen einer COPD unterscheidet (McKay und Urquhart, 1979).

5.2. Anamnese

Obwohl eine gründliche Anamnese eine unabdingbare Grundlage für jeden klinischen Untersuch darstellt und bei der COPD sogar einen Bestandteil in der Diagnostik darstellt (vgl. Kapitel 1.2: Husten während mindestens 3 Monaten und/oder Leistungsabfall), ist sie gerade diesbezüglich oft nicht brauchbar, da eine negative Aussage bezüglich Husten oder Nasenausfluss eine COPD nicht ausschliesst (Cook, 1965; Deegen, 1980). Eine Aussage über eine Leistungseinbusse konnte bei den Pferden der Gruppe 1 wegen ihres Grundleidens nicht erhoben werden. Bei der Gruppe 2 wurden nur Pferde im normalen Einsatz untersucht.

Bei unserem Untersuchungsmaterial zeigte sich deutlich, dass anamnestisch fehlender, bzw. nicht beachteter Husten oder Nasenausfluss zumindest bei den Pferden mit leichtgradiger COPD ein gängiges Phänomen darstellt (Tab. X). Diese Feststellung stimmt mit derjenigen von Reitemeyer (1983) überein.

Umgekehrt zeigte sich jedoch auch, dass Husten oder Nasenausfluss nicht von jedem Besitzer als Signal für einen Krankheitszustand erkannt wurde, vor allem selten auftretender Husten wurde gerne mit dem menschlichen Räuspern verglichen und als unbedeutend abgetan.

Die Beurteilung der Haltungsbedingungen (Stallhygiene, Frischluftversorgung, Weidegang) anhand der Anamnese sollte kritisch vorgenommen werden. Aus naheliegenden Gründen sind viele Besitzer geneigt, die Verhältnisse zu beschönigen. Viele sind sich zwar der Notwendigkeit einer staubarmen Haltung bewusst, jedoch aus Sachzwang (zu wenig Weideland, grösserer Arbeitsaufwand und Kosten bei optimierter Haltung) nicht bereit, Abhilfe zu schaffen.

Eine heulose Fütterung wurde nur in wenigen Fällen praktiziert, meist in Betrieben, wo die Besitzer schon einmal mit der Problematik der Heuallergie konfrontiert worden waren. Mit einer Ausnahme wiesen diese Pferde nur geringgradige Veränderungen auf (Tab.X). Dies unterstützt die Feststellung von McPherson et al. (1979), die eine Häufung von COPD unter starker Staubexposition feststellten. Offen bleibt die Frage, warum es doch Pferde gibt, die selbst unter sehr ungünstigen hygienischen Bedingungen gesund bleiben und andere, die trotz Staubelimination keine Besserung aufweisen.

5.3. Klinische Untersuchung

Atemtyp und Atemfrequenz

Je nach Autor werden unterschiedliche Normalwerte für Ruheatemfrequenzen beschrieben, die von 8-16/Minute reichen (Cook, 1976; Littlejohn, 1980; Merck, 1979).

Littlejohn (1980) fand beim Vergleich von gesunden mit COPD-kranken Pferden eine signifikante Erhöhung der Atemfrequenzen von $16,7 \pm 5,1/\text{Min.}$ bei gesunden auf $25,4 \pm 8,2/\text{Min.}$ bei COPD-kranken Pferden.

Wetli (1972) weist auf die Notwendigkeit absoluter Ruhe und Vertrautheit mit der Umgebung hin, um echte Ruhewerte zu erhalten. Er fand nach einstündigem Verweilen bei Island-Pferden eine Atemfrequenz von 7-9/Min.

Bei den von uns untersuchten Pferden wurden innerhalb der einzelnen Diagnosegruppen sehr unterschiedliche Atemfrequenzen gefunden (Tab. XIa und b, Abb. 2a, a' und 2b, b'). Häufig wurde eine erhöhte Ruheatemfrequenz festgestellt, deren Ursache jedoch nicht Störungen im Atemapparat zugeschrieben werden konnte. Der Medianwert stieg bei unserem Untersuchungsmaterial bei keiner Diagnosegruppe über 16/Min.

Bei einer relativ frischen Erkrankung der Atemwege (akute und subakute Bronchitis) könnte der erste Kompensationsmechanismus zur Erhaltung einer genügenden Ventilation auf einer Erhöhung der Atemfrequenz beruhen, während bei länger andauernden (chronischen) Respirationsproblemen (COPD) nebst einer mässigen Atemfrequenzerhöhung der veränderte Atemtyp (aktive Expiration) auffällt (Bödecker, 1911). Dies führt zu einer von Gretener (1975) beschriebenen Veränderung des Atemzeitquotienten bei lungenkranken Pferden.

Eine doppelphasige Expiration oder Dyspnoe wurde bei keinem der Pferde in Gruppe 1 und 2 festgestellt.

Eine erhöhte Atemfrequenz und ein veränderter Atemtyp wurde physiologischerweise bei Futteraufnahme oder Unruhe (Wittern), pathologischerweise aber nicht nur wegen Atemwegserkrankungen, sondern auch sekundär, speziell postoperativ nach Kastration oder bei andern schmerzhaften Grundleiden wie z.Bsp. Hufrehe beobachtet.

Dies muss bei der Beurteilung von Patienten berücksichtigt werden und erklärt weitgehend die innerhalb einer Diagnosegruppe gefundenen sehr unterschiedlichen Werte.

Lungenauscultation

Die gute Uebereinstimmung der auscultatorischen Befunde (unter Atemvertiefung) mit denjenigen der endoskopischen Befunde (Abb. 3 und 4) war überraschend, weil die Auscultationsbefunde eine grosse Palette umfassen und damit sehr subjektiv gewertet werden können (Sasse, 1971; Littlejohn; 1979). Die Endoskopie hingegen wurde bei ihrer Einführung in die Atemwegsdiagnostik als Lichtblick in einem als konfus angesehenen Gebiet gefeiert (Lane, 1984).

Die Untauglichkeit einer Ruheauscultation wurde bereits 1976 von Cook festgehalten. McPherson und Lawson (1974) stellten nur gerade bei hochgradigen Veränderungen pathologische Auscultationsbefunde fest. Viel (1985) und Beech (1979a) empfahlen deshalb eine Lungenauscultation bei Atemvertiefung nach Arbeit oder nach Zuhalten der Nüstern zur vermehrten Aufdeckung pathologischer Befunde.

Die Auscultation unter Atemstimulation mit Hilfe von Lobelin scheint trotz den Hinweisen von Minder (1977) und Weideli (1981) noch nicht den ihr zukommenden hohen Stellenwert gefunden zu haben, den wir ihr aufgrund unserer Untersuchungen zuschreiben müssen.

In Ruhe wurden bei allen unseren Pferden keine eindeutig pathologischen Befunde festgestellt, während die Auscultation unter Lobelin zumeist eine deutliche Vorstellung über das endoskopische Bild zu liefern vermochte. Übung vorausgesetzt, ermöglicht die sorgfältige Auscultation der Trachea eine ziemlich genaue Beschreibung von Menge und Viskosität des TBS. Eine an die Auscultation anschliessende Endoskopie erlaubt es, den subjektiven Eindruck zu kontrollieren und zu ergänzen.

Der wichtigste Grundsatz ist bei beiden Methoden, dass pathologische Veränderungen erst aufgrund Übung und Erfahrung richtig beurteilt werden können, wozu fundierte Kenntnisse des Normalzustandes unabdingbar sind (Cook, 1965; Lane, 1984).

5.4. Endoskopie

Obere Atemwege

Eine Asymmetrie der Stimmbänder bzw. asynchrone Abduktion der Aryknorpel wurde bei 25% der Pferde in Gruppe 1 und 23.7% der Pferde in Gruppe 2 beobachtet (Tab. XII). Das Vorliegen oder Fehlen eines Atemgeräusches (Roaren) konnte allerdings in den meisten Fällen nicht abgeklärt werden (eine Arbeitsprobe, bzw. Longieren mit ausgebundenem Kopf war meist nicht möglich). Zudem sollte für die Diagnose einer Hemiplegia laryngis das Pferd unsediert sowohl vor als auch nach der Arbeit endoskopiert werden und dem Slap-Test (Greet, 1980) unterzogen werden.

Eine Asymmetrie der Stimmbänder ohne Beeinträchtigung der Atemfunktionen wird von mehreren Autoren beschrieben (Baker, 1982 und 1983; Cook, 1965; Detlef, 1985; Duncan et al., 1977; Greet, 1980; Hillidge, 1986; Vogel, 1985).

Eine akute oder subakute Pharyngitis follicularis wurde bei 9.6% der Pferde in der Gruppe 1, bzw. 16.1% bei den Pferden der Gruppe 2 diagnostiziert (Tab. VIIa und b).

In mehr als der Hälfte aller Fälle (55.8% bei Gruppe 1 und 60% bei Gruppe 2) wurde eine chronische Pharyngitis follicularis bzw. Lymphoide Follikelhyperplasie festgestellt, wobei kein Zusammenhang mit dem Auftreten oder Schweregrad der COPD ersichtlich war.

Hingegen konnte bei den Pferden mit akuter oder subakuter Bronchitis mit einer Ausnahme entweder eine (sub-)akute oder chronische Pharyngitis festgestellt werden (Tab. VIII a und b).

Mit Hilfe der Zytologie des TBS liess sich bestätigen, dass Sekrete aus den oberen Atemwegen auch bei nicht offensichtlichen Störungen des Schluckaktes aspiriert werden können.

Diese Gegebenheiten lenken die Aufmerksamkeit vermehrt auf den möglichen Einfluss von entzündlichen Geschehen in den oberen Atemwegen auf die unteren Atemwege (Ruppenthal, 1961). Da jedoch bei einem sehr hohen Prozentsatz junger Pferde (Reitemeyer, 1983; Deegen, 1986) eine Pharyngitis follicularis bzw. Follikelhyperplasie festgestellt werden kann, ist ein Kausalzusammenhang kaum nachweisbar.

Zudem herrscht keine einheitliche Ansicht darüber, ob eine Lymphoide Follikelhyperplasie einen pathologischen Zustand oder eine natürliche erhöhte Aktivität des lymphatischen Rachenringes infolge Auseinandersetzung mit der Umwelt darstellt (Bayly et al., 1984)

Zusammen mit der Tatsache, dass Pferde den Eingriff der Endoskopie viel besser tolerieren, als dies bei Mensch und Hund der Fall ist (Notwendigkeit der Lokalanästhesie am wachen Patienten oder Vollarkose), stellt sich die Frage, ob Pferde eine erhöhte Reizschwelle oder eine herabgesetzte Einrichtung der Schutzmechanismen (Hustenreflex) im Kehlkopfbereich besitzen. Das Vorliegen von sehr zähem, gelblichem Sekret im proximalen Teil der Trachea direkt hinter dem Larynx bei Pferden mit einer akuten oder subakuten Pharyngitis liess den Verdacht aufkommen, dass dieses Sekret aus dem Pharynxbereich aspiriert worden war. Eine Bestätigung dieses Verdachtes wurde mit dem Vorliegen von Plattenepithelzellen im aspirierten Sekret geliefert. In der Annahme, dass das Pferd entzündliche Sekrete aus dem Rachen infolge eingerichteter Schutzmechanismen im Kehlkopfbereich abschlucken oder aushusten müsste (Leith, 1977; Widdicombe, 1977), dürfte pharyngeales Sekret nicht in die Trachea gelangen, ausser, es liege eine Dysphagie vor.

Bemerkenswert ist hier auch die Erfahrung, dass eine Intubation zur Inhalationsnarkose beim abgelegten Pferd wesentlich einfacher ist als beim auf gleiche Weise abgelegtem Rind, bei dem der Tubus beim gleichen Vorgehen regelmässig abgeschluckt wird, trotz vergleichbarer Narkosetiefe beider Tierarten (Kaegi, 1986)

Ein Erklärungsversuch könnte uns die Evolutionsgeschichte liefern. Das Pferd als hochspezialisiertes Fluchttier ist auf eine entsprechend grosse Luftzufuhr pro Zeiteinheit angewiesen (grosser Trachealdurchmesser, grosse Reservekapazität der Lunge). Bei extremer Rennleistung werden Kopf und Hals gestreckt, um Turbulenzen im Pharynx auf ein Minimum zu reduzieren (Cook, 1981). Eine Irritation im Kehlkopf, Abschlucken oder Husten in dieser Phase würde sowohl Atmung als auch Bewegung empfindlich stören. Als Beispiel für die Empfindlichkeit des Pferdes für gestörte Ventilation im Rachen sei das sogenannte Entrapment der Epiglottis angeführt, das beim Rennpferd zum Niederbruch führen kann.

Möglicherweise wird zudem beim Pferd eine Schutzeinrichtung weniger benötigt, da die Futteraufnahme in freier Wildbahn mit gesenktem Kopf geschieht, die Gefahr einer Futteraspiration ist geringer als beim hastig fressenden Fleischfresser oder beim mit erhobenem Kopf ruminierenden Wiederkäuer.

Untere Atemwege

Wie schon bei der Diskussion der Auskultation erwähnt, entsprach die Adspektion der unteren Atemwege oft überraschend gut den Auskultationsbefunden (Abb. 3 und 4).

Eine von Reitemeyer (1983) erwähnte Rötung der Schleimhaut und damit Verfälschung des Bildes bei einer Endoskopie nach der Arbeit konnte nicht bestätigt werden.

Ohne vorgängige Bewegung ist es gut möglich, bei der Endoskopie fälschlicherweise eine völlig sekretfreie Trachea vorzufinden, da bei einer Ruheatmung eventuell vorhandene Sekrete nicht aus den Bronchien/ Bronchioli in die Trachea heraufbefördert werden (Whitwell und Greet, 1984).

Dies mag erklären, warum Peitemeyer 1983 bei nur 77% der Fälle endoskopische Hinweise auf Atemwegserkrankungen fand, während die klinische Untersuchung in 82,6% der Fälle Hinweise auf bestehende Abnormitäten lieferte.

Zudem wurde gerade bei dünnflüssigem Sekret oft ein rasches Abfließen beobachtet. Diese Beobachtung erklärt die Feststellung, dass in gewissen Fällen, in denen auskultatorisch Sekret in der Trachea vermutet wurde, bei der anschliessenden Endoskopie dieses Sekret nicht mehr angetroffen wurde. Deshalb empfiehlt es sich, das Pferd vor der Endoskopie nicht längere Zeit mit gesenktem Kopf (Sedation!) stehen zu lassen, sondern so schnell als möglich mit der Endoskopie zu beginnen.

In allen unklaren Fällen über die Herkunft des Sekretes bietet sich die Zytologie des TBS als Mittel der Wahl an.

2.5. Arterielle Blutgasanalyse

Hier überraschten uns die Befunde bei den Pferden der Gruppe 2 (EMFPA Pferde), bei denen wir bei allen Diagnosegruppen deutlich höhere Sauerstoffpartialdrucke als bei Gruppe 1 und auch bei der Hellziffer (Gruppe 3) massen (Abb. 5, 6 und 7).

Da die Blutentnahme in der gleichen Technik und von der gleichen Person vorgenommen worden war und die Messungen mit der gleichen Apparatur erfolgten wie bei den Pferden der Gruppe 1 und den "Hellziffer"-Patienten, lag der Verdacht nahe, dass es sich um einen systematischen Fehler bei Lagerung und Transport handeln musste. Dies ist uns allerdings ein Rätsel, da laut Literatur (Sasse;1981;Lieske,1981) mit zunehmender Lagerungszeit unter den vorschriftsmässigen Lagerungsbedingungen (unter Luftverschluss bei 0°bis -4°Celsius, nicht länger als 4 Stunden) es zu keiner Veränderung, bei längerer Lagerung zum Absinken des Sauerstoffpartialdruckes kommen soll.

Zusammen mit den unterschiedlichen Angaben von Normalwerten in der Literatur (vgl. Kapitel 3.4. Laboruntersuchungen) weisen diese Befunde darauf hin, diese labile Messgrösse mit Vorsicht zu interpretieren. Obwohl ein wichtiger Parameter in der Einschätzung des Schweregrades der Lungenfunktionsbeeinträchtigung scheint er nicht geeignet für die Anwendung ausserhalb der Klinik und unbrauchbar bei der Aufdeckung subklinischer Fälle.

Bei den Pferden der Gruppe 1 mit akuter Bronchitis wurden keine herabgesetzte Sauerstoffpartialdrucke gemessen. Zusammen mit den höchsten gemessenen Atemfrequenzwerte in dieser Gruppe könnte der Schluss naheliegen, dass zu Beginn einer Atemwegserkrankung noch eine Zeit lang durch vermehrte Atemarbeit eine normale Sauerstoffversorgung aufrechterhalten wird und erst mit allmählicher Erschöpfung beim chronischen Verlauf einer Atemwegserkrankung (COPD) ein Absinken des arteriellen pO_2 und fortgeschrittenen Fällen zusätzlich eine Erhöhung des arteriellen pCO_2 stattfindet (Gillespie 1964, Littlejohn 1981, Sasse 1971).

5.6. Zytologische Befunde des Tracheobronchialsekretes

Die von Beech (1975), Deconto (1983) und Grünig (1984) postulierte positive Korrelation der Menge Neutrophiler Granulocyten mit dem Schweregrad der Erkrankung wurde in der vorliegenden Arbeit für die Einteilung in die einzelnen Diagnosegruppen verwendet. Da Beech (1975) auf die Möglichkeit hinwies, mit Hilfe der Zytologie subklinische Fälle von COPD zu entdecken, die klinisch nicht erkannt worden waren, versuchten wir, eine entsprechende Feineinteilung im Bereich "Gesund" bis "leichtgradige COPD" vorzunehmen.

Im Gegensatz zu Beech betrachtet Winder (1987) die Zytologie des Tracheobronchialsekretes gerade in den subklinischen Fällen als nicht immer hilfreich und schlägt als Alternative die Bronchoalveolarlavage vor, deren Aussagekraft aber ebenfalls umstritten ist (Larson und Busch, 1985).

Im Laufe unseres Untersuches machten wir die Erfahrung, dass es uns selbst in den Fällen, in denen endoskopisch kein Sekret ersichtlich war, gelang, genügend Sekret für eine zytologische Untersuchung "blind" zu aspirieren. Allerdings wurden in derart entnommenen Sekreten gehäuft hocheylindrische Flimmerepithelzellen gefunden, die direkt aus der Trachealschleimhaut stammten und somit nicht unbedingt eine Aussage über die unteren Atemwege zulassen.

Neutrophile Granulocyten

Sehr interessant war der Vergleich der Mengen Neutrophiler zwischen den drei untersuchten Gruppen (Abb 10). Abgesehen von den parasitären Problemen der Gruppe 2 wiesen Gruppe 1 und 2 eine ganz ähnliche Verteilung leicht bis mittelgradiger COPD (54.6% bzw. 54.8%) auf (Tab. IX). Während aber bei Gruppe 1 eine bandartige Verteilung über alle Bereiche zwischen "wenig" bis massenhaft Neutrophile anzutreffen war, bestand bei Gruppe 2 ein offensichtlicher Peak um + (mässig). Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass die einheitlichen Haltungsbedingungen der Gruppe 2 Ursache für das einheitlichere zytologische Bild waren.

Diese Erkenntnis, dass die Mengen Neutrophiler im TBS von Pferden in Korrelation mit den Haltungsbedingungen zu stehen scheinen, erhärtet auch die Ansicht, dass die Ursache der Neutrophilie nicht in einer spezifischen bakteriellen Infektion, sondern in einer Mitbeteiligung an immunologischen (allergischen) Vorgängen zu suchen ist (Burch, 1984; Deonto, 1983; Grünig, 1984; Petzold, 1983; Whitwell und Greet, 1984).

Eosinophile Granulocyten

Schatzmann und Gerber (1972) versuchten, einen Zusammenhang zwischen der vermuteten Allergie und einer Eosinophilie im TBS und Differentialblutbild zu finden, doch konnte dies auch von andern Untersuchern (Hayer, 1979; Nuytten et al., 1983) nicht bestätigt werden. Auch Deonto (1983) misst den Eosinophilen im TBS eine untergeordnete Bedeutung in der Beurteilung einer COPD zu. Eine fehlende Eosinophilie darf allerdings nicht zum Schluss führen, dass keine Allergie vorliegt (Kraft, 1981).

In jüngster Zeit hat sich gezeigt, dass eine Eosinophilie im TBS vor allem mit parasitären Lungenerkrankungen in Verbindung gebracht werden muss (Deonto, 1983; Fischer, 1982; McKay und Urquhart, 1979; Whitwell und Greet, 1984; Winder, 1987). Da die Dictyocaulose beim Pferd in der Regel ohne Ausscheidung von Eiern (Steckenbleiben im präpatenten Stadium infolge der starken Abwehr des Organismus gegen den Parasiten) verläuft, kann die Zytologie des TBS der einzige Hinweis für eine Parasitose darstellen. Eine Bestätigung des Verdachtes liefert der anthelmintische Behandlungserfolg bei solchen Patienten, während eine konventionelle Behandlung mit Allergenkarrenz (staubarme Haltung, heulose Fütterung) erfolglos bleibt (McKay und Urquhart, 1979).

Die deutlich höheren Mengen eosinophiler Granulocyten der Gruppe 2 im Vergleich mit Gruppe 1 und der Hellziffer (Abb. 11) lässt auf ein spezifisches parasitäres Bestandesproblem bei den EMPFA-Pferden schliessen (vgl. Kapitel 3.5. Zytologie des Tracheobronchialsekretes).

Bei den in der Literatur beschriebenen Fällen von Dictyocaulose handelte es sich jeweils um Einzelfälle (Campbell et al., 1971; Fischer, 1982; George, 1981). Eine Irrwanderung anderer Parasiten (Strongyliden, Ascariden) ist vor allem bei anamnestisch fehlendem Kontakt mit Eseln unbedingt in Betracht zu ziehen.

6. ZUSAMMENFASSUNG

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, bei Pferden ohne anamnestische Angaben über Atemwegsprobleme die Häufigkeit und den Schweregrad von Veränderungen im Respirations-trakt zu erfassen.

Dafür standen uns einerseits 102 Patienten der Veterinärmedizinischen Klinik, die aus andern Gründen als Atemwegsproblemen eingeliefert worden waren (Gruppe 1), sowie 93 Depotpferde der eidgenössischen Militärpferdeanstalt (EMPFA), Gruppe 2, zur Verfügung.

Die Untersuchung umfasste einen klinischen Allgemeinuntersuch, die Auskultation der Atemwege unter Atemstimulation, eine Endoskopie der oberen und unteren Atemwege, sowie die Zytologie des Tracheobronchialsekretes und eine arterielle Blutgasanalyse.

Die Anamnese wurde im Anschluss an den Untersuchungs erhoben, wobei nach Haltungsbedingungen, Husten, Nasenausfluss und durchgemachten Atemwegserkrankungen gefragt wurde.

Insgesamt wurde bei 54.6% der Gruppe 1 und 54.8% der Gruppe 2 eine manifeste COPD diagnostiziert.

Bei 44.3% der Gruppe 1 und 34.4% der Gruppe 2 wurde eine leichtgradige COPD als häufigste Diagnose gestellt.

Nur gerade 12.4% (Gruppe 1) bzw. 8.6% (Gruppe 2) wiesen bei den angewandten Untersuchungsmethoden keine Veränderungen auf.

Bei den Pferden der Gruppe 2 wurde aufgrund der Eosinophilie im Tracheobronchialsekret bei 19.4% der Verdacht auf eine parasitäre Pneumopathie geäußert.

Der Vergleich der klinischen Befunde mit histologischen Studien zeigt, dass interstitielle Veränderungen (interstitielle Pneumonie, Bronchopneumonie) auch mit Hilfe der Zytologie meist nicht von einer Bronchitis/Bronchiolitis zu unterscheiden waren.

Im Gegensatz zur Unterscheidung einer COPD von einer parasitären Pneumopathie ist diese Tatsache, was die anschliessende Behandlung betrifft, von geringer Bedeutung.

Bei einem hohen Prozentsatz (65.4% der Gruppe 1 und 76.4% bei Gruppe 2) wurden Anzeichen von Pharyngitis follicularis bzw. Lymphocytäre Follikelhyperplasie festgestellt.

Es wird auf die mögliche Verfälschung der Resultate infolge Aspiration von Sekreten aus den oberen Atemwegen und deren Missinterpretation hingewiesen. Mit Hilfe einer zytologischen Untersuchung können derartige Fehlinterpretationen jedoch vermieden werden.

7. LITERATURVERZEICHNIS

Alexander, A.F. (1959): Chronic alveolar emphysema in the horse.
Amer. Rev. resp. Dis. 80, 141-146.

Allison, A.C. (1977): Mechanics of macrophage damage in relation to the pathogenesis of some lung diseases.
in: J.D. Brain, D.F. Proctor and L Reid (Hrsg.): Respiratory Defense Mechanism. Part II. Marcel Decker, Inc. New York und Basel S. 1075- 1102

Archer, R.K. (1963): The eosinophil leucocytes.
Blackwell scientific publications, Oxford.

Aristoteles (333 v. Chr.): In: SMITH, F. (1976): The early history of veterinary literature and its british development.
Vol. 1 Hrsg. J.A. Allen & Co, London.

As, A. van (1977): Pulmonary airway clearance mechanism.
Amer. Rev. resp. Dis. 115, 721-726.

Baker, G.J. (1982): Laryngeal asynchrony in the horse: Definition and significance.
in: Equine exercise physiology. Proceedings of the first International Conference Oxford, Sept. 22nd-24th, 1982. Ed. by Snow, D.H., Persson, S.G.B. and Rose, R.J., Granta Editions, 47 Norfolk street, Cambridge. P. 46-49.

Bayly, W.M., Grant, B.D. and Breeze, R.G. (1984): Arterial blood gas tension and acid base balance during exercise in horses with pharyngeal lymphoid hyperplasia.
Equine Vet. J. 16, 435-438.

Beech, J. (1975): Cytology of tracheobronchial aspirates in horses.
Vet. Path. 12, 157-164.

Beech, J. (1979a): Evaluation of the horse with pulmonary disease.
Vet. Clin. North Amer.: Large Animal Pract. 1, 43-58.

- Beech, J. (1979b): Tracheal wash techniques and cytology.
Vet.Clin.North.Amer.:Large Animal Pract.1, 149-169.
- Beech, J. (1981): Techniques of tracheobronchial aspiration in the horse.
Equine Vet.J.13, 136-137.
- Berry, J.P. und Galle, P. (1980): Phagocytosis by alveolar cells studied by electron microscopy and microanalysis: Comparison of two types of particles.
Environ.Res. 23, 247-256.
- Bödecker, W. (1911): Ueber Atembewegungen bei gesunden und kranken Pferden.
Diss. Hannover
- Boulton, C.H., Hahn, A.H. und Garner, H.E. (1983): Veterinary medical data program as a source of equine epidemiology: Equine respiratory disease.
Newsletter, Amer.Ass.Equine Pract., July 1983, No.2, 55-59.
- Bowden, P.H. (1971): The alveolar macrophage.
Curr.Top.Pathol.55, 1-36.
- Breeze, R.G. und Wheeldon, E.B. (1977): The cells of the pulmonary airways.
Amer.Rev.resp.Dis.116, 705-777.
- British equine veterinary association (1965): Survey of equine disease, 1962-63.
Vet.Rec.77, 528-539.
- Burch, G.E. und Bland, J. (1984): The use of Cytology in the diagnosis and treatment of equine respiratory infections.
Equine Pract.6, 18-31.
- Butler, E.B. (1976): The cytology of respiratory secretions. In:
T.B.Stretton (Hrsg.): Recent advances on respiratory medicine. Ed.
Churchill, Livingstone, Edinburg. S.39-62.

Butler, I.v. und Armbruster, B. (1984): Struktur und Abgangsursachen bei Schlachtpferden (Kurzmitteilung)
Dtsch. tierärztl. Wschr. 91, 330-331.

Carabelli, A.A. (1958): Cytologic patterns in bronchopulmonary disease.

Amer. Rev. resp. Dis. 37, 22-31.

Chambers, T.J. und Spector, W.G. (1982): Inflammatory giant cells
Immunobiol. 161, 283-289.

Ciba (1959): Terminology, definition and classification of chronic pulmonary emphysema and related conditions. A report of the conclusions of a CIBA Guest Symposium.

Thorax 14, 286-299.

Clayton, H.M. (1980): Clinical aspects of ascarid and lungworm infections in horses.

Proc. Amer. Assoc. Equine Pract., 29-32

Collins, M. and Algers, B. (1986): Effects of stable dust on farm animals - A review.

Vet. Res. Comm. 10, 415-428.

Cook, W.R. und Rossdale, P.D. (1963): The syndrom of "broken wind" in the horse.

Proc. R. Soc. Med. 56, 972-977.

Cook, W.R. (1965): The diagnosis of respiratory unsoundness in the horse.

Vet. Rec. 77, 516-528.

Cook, W.R. (1974): Some observations on diseases of the ear, nose and throat in the horse and endoscopy using a flexible fiberoptic endoscope.

Vet. Rec. 94, 533-541.

Cook, W.R. (1976): Chronic bronchitis and alveolar emphysema in the horse.

Vet. Rec. 99, 448-451.

Cook,W.R.(1979): Procedure and technique for endoscopy of the equine respiratory tract and Eustachian tube diverticulum. Equine Vet.J.9,137-152.

Cook,W.R.(1981): Some observations on form and function of the equine upper airway in health and disease:I.The Pharynx. Proc.Amer.Ass.Equine Pract. 355-391.

Cook,W.R.(1981): Some observations on form and function of the equine upper airway in health and disease:II.Larynx. Proc.Amer.Ass.Equine Pract.393-451.

Curtis,R.A.,Viel,L.,McGuirk,S.M., Radostits,O.M. and Harris,F.W.(1986): Lung sounds in Cattle, Horses, Sheep and Goats. Can.Vet.J.27, 170-172.

Dammann-Tamke,U.(1982): Die chronisch obstruktive Bronchitis des Pferdes - Eine Literaturstudie. Diss.Hannover.

Deconto,I.(1983): Zytologische und bakteriologische Untersuchungen des Tracheobronchialsekretes bei lungenkranken Pferden. Diss.Hannover.

Deegen,E. und Zichner,M.(1970):Uebersichtsreferat:Zur klinischen Diagnostik chronischer Lungenerkrankungen des Pferdes. Dtsch.tierärztl.Wschr.77,601-624.

Deegen,E.(1980): Zur Aetiologie, Diagnostik und den therapeutischen Möglichkeiten der chronischen Bronchitis beim Pferd. Ventipulminsymposium, Ingelheim 1980.

Deegen,E.(1983): Beurteilung von Blutgasparametern des arteriellen Blutes bei Pferden mit respiratorischen und metabolischen Störungen.

Vortrag BpT Kongress Baden-Baden, Sept 1983.

Deegen, E. (1986): Endoskopische Befunde bei Pferden mit Erkrankungen der oberen Atemwege.

Tierärztl. Prax. 14, 91-99.

Denag, M. (1976): Funktionelle Residualkapazität und He-Einwaschungszeit bei gesunden und lungenkranken Pferden.

Zbl. Vet. Med. A, 23, 193-205.

Detlef, E., Hell, H. und Fischer, J. (1985): Beitrag zur Definition des Hauptmangels "Kehlkopf Pfeifen" aufgrund laryngoskopischer Reihenuntersuchungen an Warmblutpferden.

Berl. Münchn. tierärztl. Wschr. 98, 57-60.

Duncan, I. D. et al. (1977): A correlation of the endoscopic and pathological changes in subclinical pathology of the horses larynx.

Equine Vet. J. 9, 220-225.

Eyre, P. (1972): Equine pulmonary emphysema: a bronchopulmonary mould allergy.

Vet. Rec. 91, 134-140.

Fellenberg, R. v. (1978): Kompendium der allgemeinen Immunologie. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.

Fischer, J. (1980): Bronchoskopische Untersuchungen als Beitrag zur klinischen und ätiologischen Diagnostik beim Pferd mit Atemwegs erkrankungen.

Diss. Hannover.

Fischer, J., Deegen, E. und Lieske, F. (1982): Bronchoskopischer Nachweis einer patenten Lungenwurminfektion beim Pferd.

Tierärztl. Praxis 10, 35-41.

Fletcher, C. M. and Committee (1959): Terminology, definitions and classification of chronic pulmonary emphysema and related conditions. A report of the conclusions of a Ciba Guest Symposium. Thorax 14, 296-299.

Fulkerson,W.J.(1984): Current Concepts: Fiberoptic Bronchoscopy.
New Engl.J.Med.311, 511-515.

George,L.W.,Tanner,M.L.,Roberson,E.L. and Burke,T.M.(1981):
Chronic respiratory disease in a horse infected with Dictyocaulus
arnfieldi.
JAVMA,179,820-822.

Gerber,H.(1973): Chronic pulmonary disease in the horse.
Equine Vet.J.5,26-33.

Gillespie, J.R.,Tyler,W.S. und Eberly,V.E.(1964): Evaluation of
the respiratory dysfunction of the emphysematous horse.
Fed.Proc.Abstr.24,204.

Gillespie,J.R. und Tylor,W.S.(1969): Chronic alveolar emphysema
in the horse.
Adv.vet.Sci.comp.Med.13,59-99.

Greet,T.R.C.,Jeffcott,L.B.,Whitwell,K.H. and Cook,W.R.(1980):
The slap-test for laryngeal adductory function in horses with
suspected cervical spinal cord damage.
Equine Vet.J.12,127-131.

Greet,T.R.C.(1982): Collection of tracheal aspirates in horses.
Vet.Rec.Suppl. In Pract.4,148-

Greeff,K.und Wirth,K.E.(1977): Ganglionär wirksame Substanzen.
In: Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie.
2.Aufl.,Hrsg.Forth,W.,Henschler,D.und Rummel,W.
Bibliographisches Inst. Verl.Mannheim,Zürich,Wien.

Gretener,P.(1975): Untersuchungen über die Abhängigkeit des
Atemzeitquotienten von der Atemfrequenz und vom Atemzugvolumen
beim Pferd.
Diss.Zürich.

Grünig, G. (1984): Zur Aetiologie und Pathogenese der chronisch obstruktiven Lungenkrankheiten (COPD) des Pferdes.
Diss. Zürich.

Gutekunst, H.P. (1977): Zur Schadenursachenstatistik von entschädigten Reitpferden in den Jahren 1971-1974 innerhalb der BRD einschliesslich West-Berlin.
Diss. Giessen.

Hall, L.W. und Stark, J.E. (1983): COPD- Or is it?
Equine Vet. J. 15, 185-187.

Hall, M.E. and McIlmurray, J.A. (1981): Tracheobronchial aspiration in the equine.
Equine Pract. 3, 10-13.

Haller, H. (1982): Endoskopie beim Pferd: eine Literaturstudie.
Diss. Hannover.

Hayer, R. (1979): Enkele aspecten van het sputumonderzoek van paarden met aandoeningen van de voorste luchtwegen.
Diss. Utrecht.

Hermann, M. (1984): Persönliche Mitteilungen.

Hillidge, C.J. (1986) Interpretation of laryngeal function tests in the horse.
Vet. Rec. 118, 535-536.

Hofmann, R., Jahn, J., und Hantak, E. (1986): Zum Problem der Ankaufsuntersuchung beim Pferd: eine analytische Klinikstatistik.
Wien. tierärztl. Mschr. 73, 13-21.

Johnson, H.J. und Merriam, J.C. (1975): Equine endoscopy.
Vet. Scope 19, 2-11.

Johnson, H.J., Moore, J.N., Coffman, J.R., ... (1978): Selection, care and maintenance of endoscopic equipment for use in horses.
J. Amer. Vet. med. Ass. 172, 374-376.

Kaegi,B.(1986): Persönliche Mitteilungen

Kotlikoff,M.I. and Gillespie,J.R.(1983a): Lung sounds in Veterinary Medicine Part I. Terminology and mechanisms of sound production.

Comp.cont.Education_5,634-639.

Kotlikoff,M.I. and Gillespie,J.R.(1983b): Lung sounds in Veterinary Medicine Part II. Deriving clinical information from lung sounds.

Comp.cont.Education_6,462-468.

Kraft,W.und Dürr,M.(1981): Kompendium der klinischen Labordiagnostik bei Hund,Katze,Pferd.

Verlag M.+H.Schaper,Hannover.

Lane,J.G.(1984): Editorials: Tracheobronchoscopy: A clear view of a confused field?

Equine Vet.J.16, 483-487.

Larson,V.L. and Busch,R.H.(1985): Equine tracheobronchial lavage: Comparison of lavage cytologic and pulmonary histopathologic findings.

Am.J.Vet.Res.46,144-146.

Leith,D.E.(1977): Cough

in: J.D.Brain,D.F.Proctor and L.M.Reid (Hrsg): Respiratory defense mechanisms.Part II.

Marcel Dekker,Inc. New York-Basel.p.545-592.

Lieske,R.,Deegen,E. und Fischer,J.(1981): Der Einfluss der Lagerungstemperatur und -dauer auf das Verhalten einiger Blutgasparameter im arteriellen Pferdeblut.

Der praktische Tierarzt 6,477-484.

Littlejohn,A.(1978): Studies on the physiopathology of chronic obstructive pulmonary disease in the horse.

Diss.Pretoria.

Littlejohn,A.(1979): Chronic obstructive pulmonary disease in horses.

Vet.Bull.49, 907-917

Littlejohn,A.(1980): Studies on the physiopathology of chronic obstructive pulmonary disease in the horse.I.Clinical signs. Onderstepoort J.vet.Res.47,159-162..

Littlejohn,A.and Bowles,F.(1981):Studies on the physiopathology of chronic obstructive pulmonary disease in the horse.IV.Blood gas and acid-base values at rest. Onderstepoort J.vet.Res.48,37-45.

Lowell,F.C.(1964): Observations on heaves. An asthma-like syndrome in the horse. J.Allergy 35,322-330.

MacKay,R.J. and Urquhart,K.A.(1979): An outbreak of eosinophilic bronchitis in horses possibly associated with Dictyocaulus arnfieldi infection. Equine Vet.J.11,110-112.

Maier-Bock,H. und Ehrlein,H.-J.(1978): Heart rate during a defined exercise test in horses with heart and lung diseases. Equine Vet.J.10,235-242.

Mansmann,R.A. und Strouss,A.A.(1976): Evaluation of transtracheal aspiration in the horse. J.Amer.vet.med.Ass.169,631-633.

Mason,D.K.,Collins,E.A. and Watkins,K.L.(1982): Exercise induced pulmonary haemorrhage in horses. In Equine Exercise Physiology,Ed by D.H.Snow,S.G.B.Persson and R.J.Rose. Proceedings of the First International Conference Oxford,Sept.22nd-24th,1982. 57-63.

Mathys,H.und Costabel,U.(1982):Diagnostik der interstitiellen Lungenerkrankungen durch Bronchoalveoläre Lavage.
Dtsch.Med.Wschr. 107,740-742.

McPherson,E.A. and Lawson,G.H.K.(1974): Some aspects of chronic pulmonary diseases of horses and methods of their investigation.
Equine Vet.J. 6,1-6.

McPherson,E.A.,Lawson,G.H.K.,Murphy,J.R.,Nicholson,J.M.,
Fraser,J.A.,Breeze,R.G. and Pirie,H.M.(1978):Chronic obstructive pulmonary disease (COPD):Identification of affected horses.
Equine Vet.J. 10,47-53.

McPherson,E.A.,Lawson,G.H.K.,Murphy,J.R.,Nicholson,J.M.,
Breeze,R.G. and Pirie,H.M.(1979):Chronic obstructive pulmonary disease (COPD):Factors influencing the occurrence.
Equine Vet.J. 11,167-171.

Merck Veterinary Manual Fifth edition(1979):Some physiologic values.Part VII.
P.1484.

The Merck Veterinary Manual.Published by Merck & Co.
Inc.,Rahway,N.J. U.S.A. 1979

Minder,H.P.(1977): Beitrag zur Diagnostik und Prognose chronischer Respirationsleiden beim Pferd.
Schweiz.Arch.Tierheilk. 119,341-345.

Muylle,E.,Van den Hende,C.and Oyaert,W.(1972): Nitrogen clearance in horses as a respiratory function test.
Zbl.Vet.Med.A 19,310-317.

Muylle,E. and Oyaert,W.(1973): Lung function tests in obstructive pulmonary disease in horses.
Equine Vet.J. 1,37-43.

Norusi,M.J.(1986): SPSS/PC+.For the IBM PC/XT/AT.
SPSS Inc.,Chicago,Illinois.

Nuytten, J., Muyelle, E., Oyaert, W., van den Hende, C., Vlaminck, K.,
and de Keersmaecker, F. (1983): Cytology, bacteriology and
phagocytic capacity of tracheobronchial aspirates in healthy
horses and horses with chronic obstructive pulmonary
disease (COPD).

Zbl. Vet. med. A 30, 114-120.

Reiser, S. J. (1979): The medical influence of the stethoscope.
Sci. Am. 240, 114-122.

Reitemeyer, H. (1982): Klinische und endoskopische Heilmittel-
suchungen der oberen und tiefen Atemwege bei 3-7-jährigen
hannoverschen Reitpferden.

Diss. Hannover.

Rose, R. J. and Rossdale, P. D. (1981): Refresher Article: Techniques
and clinical application of arterial blood collection in the
horse.

Equine Vet. J. 13, 70-73.

Roszel, J. F., Freeman, K. P. and Slusher, S. H. (1985): Equine pulmonary
cytology.

Proc. Amer. Ass. Equine Pract., 171-181.

Roudebush, Ph. (1982): Lung sounds.

J. Amer. Vet. med. Ass. 181, 122-126.

Kuppenthal, W. (1961): Die Bedeutung der Dämpfigkeit der Pferde als
Abgangsursache und der infektiöse Katarrh als Ursache der
Dämpfigkeit in den Nachkriegsjahren. (Studie aufgrund der
Unterlagen einer hessischen Tierversicherung)

Diss. Giessen, Univ. Vet. Med. Fak.

Sainsbury, D. M. B. (1981): Ventilation and environment in relation
to equine respiratory disease.

Equine Vet. J. 13, 167-170.

Sasse,H.H.L.(1971): Some pulmonary function tests in horses.
An aid to an early diagnosis of chronic obstructive pulmonary
diseases (heaves) in horses.
Utrecht,Rijksuniversiteit, Proefschrift.

Sasse,H.H.L. und Hajer,R.(1980): Utrechter COPD-Gedanke.
Utrecht,Rijksuniversiteit.

Schatzmann,U. und Gerber,H.(1972): Untersuchungen zur Aetiologie
chronischer Lungenkrankheiten des Pferdes.
Zbl.Vet.Med.A,19,89-101.

Spörri,H. und Denac,M.(1967):Lungenfunktionsprüfungen bei
Grosstieren.
Schweiz.Arch.Tierheilk.109,252-259.

Steck,W.(1960): Technik und Ergebnisse der Finger-Finger- Per-
kussion am Thorax bei Grosstieren.
Schweiz.Arch.Tierheilk.102,641-650.

Thurlbeck,W.M. and Lowell,F.C.(1964): Heaves in horses.
Amer.Rev.resp.Dis.89,82-88.

Viel,L.(1985): Diagnostic procedures,prognosis and therapeutic
approaches of chronic respiratory diseases in horses.
Can.Vet.J.26,33-35.

Vogel,C.(1985): After the endoscope (Endoscopy in horses).
Vet.Rec.116,458-

Weideli,U.(1981): Arterielle Blutgasanalyse bei Pferden mit
chronisch-obstruktiven Lungenerkrankungen (COPD) in Ruhe, während
und nach körperlicher Belastung.
Diss.Zürich.

Wetli,U.(1972): Vergleichende Untersuchungen bei lungenkranken
Pferden.
Diss.Zürich.

Weller, R.W. (1953): Metaplasia of bronchial epithelium.
Amer. J. Clin. Path. 23, 768-774.

Whitwell, K.E. and Greet, T.R.C. (1984): Collection and evaluation
of tracheobronchial washes in the horse.
Equine Vet. J. 16, 499-508.

Widdicombe, J.G. (1977): Respiratory Reflexes and Defense.
In: Lung biology in health and disease. Vol. 5: Respiratory defense
mechanisms. Part II. Ed. by Brain, J.D., Proctor, D.F. and Reid, L.M.
Marcel Dekker Inc. New York and Basel. P. 593-630.

Winder, N.C. (1987): Chronic small airway disease in the horse:
Pathologic and immunohistochemical studies.
Diss. Zürich

Danksagung

Allen, die zur Entstehung dieser Arbeit beigetragen haben, möchte ich ganz herzlich danken:

Herrn Prof.R.v.Fellenberg für die Ueberlassung des Themas und für das Referat.

Herrn Prof.P.F.Suter für die Uebernahme des Korreferates, die sorgfältige Durchsicht des Manuskriptes und konstruktive Korrektur.

Herrn Dr.M.Hermann,Frau Dr.B.Howald,Frau Dr.S.Jorisch und Frau Dr.U.Leu (Veterinärmedizinische Pferdeklīnik der Universität Zürich,Leitung:Prof.P.F.Suter) für die Ausbildung,Beratung und Mithilfe bei den klinischen Untersuchungen und das zur Verfügung gestellte Material.

Frau Dr.G.Grūnig und allen anderen Mitarbeitern des Veterinär-physiologischen Institutes der Universität Zürich für die Mithilfe (Leitung:Prof.E.Scharrer).

Frau Dr.N.C.Winder für die Zytologische Beurteilung der Tracheobronchialsekrete (Institut für Veterinärphysiologie,Leitung Prof.E.Scharrer).

Herren Dres.B.Pabst,T.Stohler und B.Kaegi (Veterinärchirurgische Pferdeklīnik der Universität Zürich,Leitung: Prof.P.F.Suter) für ihr Interesse und ihre bereitwillige Unterstützung zur Untersuchung ihrer Patienten.

Herrn Brigadier A.Krähenmann,Herrn Oberst P.-E.Jacquerod,Herrn Reitlehrer H.Brand und allen Mitarbeitern der Eidgenössischen Militärpferdeanstalt (EMPFA) für die Bereitstellung ihrer Pferde und die freundliche Mithilfe.

Frl.E.Garbely und allen Mitarbeitern des Veterinärmedizinischen Labors der Universität Zürich (Leiter:PD Dr.H.Lutz) für die Blutgasanalysen und hämatologischen Untersuchungen.

Frl.B.Lutz für die ausgezeichnete Mitarbeit, die einen schonen den, reibungslosen Ablauf der Untersuchungen gewährleistete.

Allen Wärtern der Grosstierkliniken für ihre Mithilfe.

Allen Pferdebesitzern, die ihre Pferde für diese Untersuchung zur Verfügung stellten.

Herrn PD Dr.Dr.U.Braun für die Lösung der statistischen Probleme.

Meinem Pferd "Viktor", dem ich eine schöne gemeinsame Zeit seit 12 Jahren verdanke und das mich zu dieser Arbeit motivierte.

Die Arbeit wurde durch den schweizerischen Nationalfonds unterstützt.

Lebenslauf

Bracher, Verena Denise von Zürich und Lyssach/BE
geboren am 15. Juni 1958 in Zürich

- 1964-1977 Grundschule und mathematisch-naturwissen-
 schaftliches Gymnasium in Zürich
- 1977-1982 Studium an der Veterinärmedizinischen Fakultät
 der Universität Zürich
- 1982-1984 Assistentin in Gemischtpraxis
- 1984-1985 Assistentin am Institut für Veterinär-
 physiologie (Leiter: Prof. Dr.E. Scharrer)
- 1985-1987 Assistentin an der Grosstierklinik der Veterinär-
 medizinischen Klinik der Universität Zürich
 (Leiter: Prof. Dr. P.F. Suter)
- ab 1.10.1987 Research assistant an der TBA Equine Fertility
 Unit, Cambridge
 (Leiter: W.R. Allen, BVSc, PhD, DESM, MRCVS)

